

**DUE DATE SLIP****GOVT. COLLEGE, LIBRARY**

KOTA (Raj )

Students can retain library books only for two weeks at the most

BORROWER S No	DUE DTATE	SIGNATURE

# प्रायोगिक वनस्पति शास्त्र

(राजस्थान, मध्यप्रदेश एवं अन्य भारतीय विश्वविद्यालयों के  
प्रथम वर्ष विज्ञान के पाठ्यक्रमानुसार)

लेखक

डॉ० जी० एन० नाथावत  
वनस्पति विज्ञान विभाग  
राजस्थान विश्वविद्यालय, जयपुर

एन० बी० सदसेना  
वनस्पति विज्ञान विभाग  
राजकीय डूंगर कॉलेज, बीकानेर

1983

रमेश बुक डिपो  
जयपुर

प्रकाशक :

कृष्णमोहनलाल माहेरवरी  
रमेश बुक डिपो, जयपुर

सर्वाधिकार सुरक्षित । ३

मूल्य : 14-00

पेलियोनेटी ✓	130
मोसॉइडी	133
सिलिपिनाइडी	136
पिएसी (अम्बेलीफेरी) ✓	139
लेनेसी ✓	141
स्टरेमी (रम्पोजिटी) ✓	145
नर्लिएसी ✓	148
मिनी	150
यूजेसी	153

## तृतीय खण्ड

## ऊतिकी

राइप धग के सेक्शन काटने की विधि	157
सेक्शन को अभिरक्षित करने की आरेखी व्यवस्था	158
पौधों की ऊतिकी के वर्णन करने की विधि	159
कोशिकीय अध्ययन	162
1. दृष्टितलवक	164
2. रंगीन लवक	165
3. रंगहीन लवक <i>Pollen grain</i>	166
4. मण्ड कण	169
5. एल्यूरोन कण	170
6. खनिज क्रिस्टल	171
7. एकबीजपत्री मूल (मक्का) ✓	172
8. द्विबीजपत्री मूल (चना) ✓	174
9. टिनोस्पोरा मूल	176
10. एकबीजपत्री स्तम्भ (मक्का) ✓	178
11. द्विबीजपत्री स्तम्भ (सूरजमुखी)	181
12. द्विबीजपत्री स्तम्भ (कुकुर बिट)	184
13. एकबीजपत्री पत्ती (मक्का) ✓	187
14. द्विबीजपत्री पत्ती (कनेर) ✓	189

# विषय सूची

## विषय

प्रायोगिक वनस्पति शास्त्र के लिए आवश्यक उपकरण  
 प्रयोगशाला में नहीं करने वाली बातें  
 प्रायोगिक परीक्षा में उच्चतम अंक प्राप्त करने की कुंजी  
 सूक्ष्मदर्शी  
 सूक्ष्मदर्शी का उपयोग

## प्रथम खण्ड पादप वर्ग

मॉनेरा—मॉनिलेटोरिया

.. नॉस्टाक

प्रोटिस्टा—क्लैमिडोमॉनिस्

.. वॉन्बॉक्स

✓ .. यूलोप्रिन्स (1)

.. स्पाइरोगाइरा

# ✓ .. ऐल्बगो (2)

.. सेकेरोमाइसीज (यीस्ट)

✓ .. एस्पजिलस

मेटाफाइटा—रिक्सिया

✓ .. फ्यूनेरिया (3)

.. ड्रायोप्टेरिस

.. साइकस ✓

.. पाइनस

.. एन्जिप्रोस्पर्म ✓

*Angiosperms*

## द्वितीय खण्ड

वर्गीकरण—वनस्पति शास्त्र

पुष्पी पादप के वर्णन की विधि

पुष्प क्रम

पत्र

एन्जिप्रोस्पर्म के प्रमुख कुलों के अभिज्ञान की कुंजी

रेननकुलेसी

असिकासी (कृसीफेरी) ✓

अनार्वेसी ✓

रुटेसी

## प्रस्तावना

वनस्पति विज्ञान के अध्ययन में सूक्ष्मदर्शक यन्त्र द्वारा अध्ययन वैसे ही सूक्ष्म-पर्यवेक्षण अत्यन्त आवश्यक होता है। इस आवश्यकता की पूर्ति के लिए माइक्रो-स्लाइड (Microslide) की तैयारी अनिवार्य है। इसकी सहायता से अध्ययनकर्ता दिये हुए लक्ष्य पर पहुँचने में समर्थ हो जाता है। यह ही नहीं, माइक्रोस्लाइड के द्वारा यह प्रस्तुत विषय का आकृतिक तथा शारीरिक अध्ययन भी कर सकता है। निम्न श्रेणी के पौधों का प्रेक्षण करने में तो यह विशेष रूप में सहायक सिद्ध होता है।

वनस्पति विज्ञान के प्रत्येक विद्यार्थी से यह आशा की जाती है कि वह व्यक्ति-रूप से इस विषय का प्रायोगिक अध्ययन करें। इसमें प्रायोगिक अध्ययन हमारे विषयों की अपेक्षा अधिक व्यापक होता है। प्रायोगिक अध्ययन के कारण ही इसके अनेक सिद्धान्त और नियम प्रकाश में आए हैं।

हर एक विज्ञान को प्रस्तुत करने के लिए सिद्धान्त प्रतिपादन करने वाली पुस्तकें तथा मोनोग्राफ अलग-अलग हैं परन्तु प्रायोगिक अध्ययन पर प्रकाश डालने वाली ऐसी पुस्तकें बहुत कम हैं, जो अध्यापकों तथा सामान्य-पाठकों की आवश्यकता को पूरी कर सके।

यह पुस्तक सामान्य पाठकों की रुचि तथा विद्यार्थियों की आवश्यकता को ध्यान में रखकर लिखी गई है। इसलिए अनावश्यक विस्तार नहीं किया गया है। विषय का प्रायोगिक ज्ञान सरल एवं स्पष्ट शैली में प्रकट किया गया है। हमें पूरी आशा है कि जिनके लिए यह पुस्तक लिखी गई है, उनकी आवश्यकता यह निस्संदेह पूर्ण करेगी।

इस पुस्तक में सशोधन एवं परिवर्धन हेतु पाठकों से शुभाय सादर आमन्त्रित है।

## पंचम संस्करण की प्रस्तावना

इस संस्करण में सभी अध्यायों को परिभाषित कर उत्कृष्ट बनाया गया है तथा कई स्थानों पर उत्कृष्ट नामांकित चित्र दिये गये हैं। टी डी सी प्रथम वर्ष के विद्यार्थी को सामान्य तौर पर यह कठिनाई आती है कि दिए गए प्रारूप का 2 या 3 मिनट में अध्ययन कर, क्या लिखा जावे। इस समस्या के समाधान हेतु प्रत्येक प्रारूप के वे तक्षण जो उसे पहचानने में सहायक होते हैं, दिये गये हैं। हर पाक्ष की वर्गीकृत स्थिति विभेदक तक्षणों सहित दी गई है।

इस संस्करण को उत्कृष्ट बनाने में सर्वश्री डॉ० रघुवन्शी, डॉ० नगन्द्र भारद्वाज, डॉ० महेन्द्र कुमार वंराठी, डॉ० आर० पी० गर्मा एव डॉ० त्रिभुवन सिंह ने अपने मुझाव व सहयोग दिया है जिसके लिए हम उनके आभारी हैं।

हमें आशा ही नहीं अपितु पूर्ण विश्वास है कि पाठक हमारे इस प्रयास का स्वागत करेंगे। अन्त में हम अपने सभी सहयोगियों एवं पाठकों के प्रति हृदय से आभार प्रकट करते हैं जिनके सहयोग से इस पुस्तक का पंचम संस्करण प्रकाशित हुआ है। अपने सहयोगी बन्धुओं व पाठकों से आशा करते हैं कि पुस्तक को और भी अधिक उपयोगी बनाने हेतु हम अपने अमूल्य सुझावों से अवगत कराते रहेंगे।

विषय

पृष्ठ

चतुर्थ खण्ड  
पादप कार्याकी

1 परासरण—आलू का परासरणदर्शी	193
2 अन्त परासरण	194
3 वहि परासरण	195
4 मूलीय दाव	196
5 वाष्पोत्सर्जन	198
6 वाष्पोत्सर्जन और अवशोषण में सम्बन्ध	199
7 रघ्नी वाष्पोत्सर्जन	201
8 गेनाग थ फारमस पोटोमीटर	203
9 वाष्पोत्सर्जन—कोबाल्ट क्लोराइड द्वारा	205
10 प्रकाश सश्लेषण में ऑक्सीजन का विकास	206
11 प्रकाश सश्लेषण में प्रकाश की आवश्यकता	207
12 प्रकाश सश्लेषण में पराह्रित की आवश्यकता	209
13 प्रकाश सश्लेषण में कार्बन-डाई-ऑक्साइड की आवश्यकता	210
14 श्वसन में कार्बन-डाई-ऑक्साइड का विकास	212
15 अनाॅक्सीय श्वसन	213
16 गेनाग रेसपाइरोमीटर	215
17 विलनोस्टैट	217
18 आर्क-प्रोक्सेनोमीटर	219



प्रायोगिक घनस्पति शास्त्र में उच्चतम श्रेणक प्राप्त करने की पुंजी

### 1 रेकार्ड-बुक (Record-book)

- (i) यह स्वच्छ होनी चाहिये ।
- (ii) वास्तविक प्रारूप के स्वच्छ नामांकित चित्र हीने चाहिये ।
- (iii) प्रत्येक प्रारूप का वर्गीकरण एवं टिप्पणी होनी चाहिये ।

### 2 स्पॉटिंग (Spotting)

- (i) प्रारूप का नम्बर लिखें ।
- (ii) विभेदिक लक्षणों के साथ-साथ स्वच्छ नामांकित चित्र भी दें ।
- (iii) टिप्पणी में विशिष्ट लक्षणों का उल्लेख करें ।
- (iv) पहचान कर वर्गीकृत स्थिति दें ।

### 3 सेक्शन काटना (Section cutting)

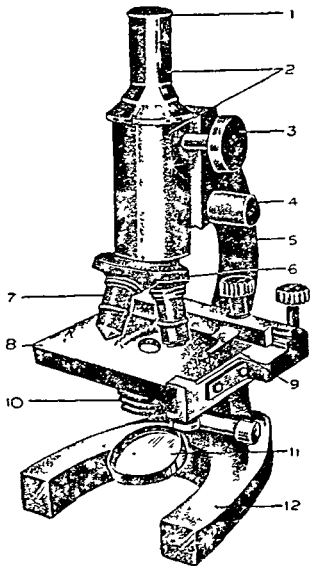
- (i) पूर्ण आराम विश्वास के साथ सेक्शन काटें ।
- (ii) सेक्शन समतल व समान रूप से पतला होना चाहिये ।
- (iii) सेक्शन को अभिरजित करें और यह देखें कि रंग विशिष्ट स्थानों पर न ज्यादा और न कम रहे ।
- (iv) सेक्शन को स्लाईट के मध्य में आरोप्य करें ।
- (v) सेक्शन का कोशिकीय नामांकित चित्र बनायें ।

### 4 पुष्प वर्णन (Flower description)

- (i) मातृ-शक का स्थान निर्धारित करें ।
- (ii) पुष्प का वर्णन तकनीकी भाषा में करें ।
- (iii) पुष्प के अनुदैर्घ्य काट एवं विशिष्ट भागों का चित्र बनायें ।
- (iv) पुष्प सूत्र एवं पुष्प भारेल स्वच्छ तथा सही तरीके से बनायें ।
- (v) सकारण कुल को पहचानें ।

### 5 आरोप्य तैयार करना (Preparations)

- (i) काटकर, कुरेदकर अथवा छीलकर आरोप्य तैयार करें ।
- (ii) आरोप्य स्लाईट के मध्य में होना चाहिये । यदि आरोप्य को अभिरजित करना हो तो विशिष्ट अभिरजक का उपयोग करें ।
- (iii) वायु के बुलबुले नहीं होने चाहिये ।
- (iv) नामांकित चित्र बनाना चाहिये ।
- (v) यदि आवश्यक हो तो सकारण पहचानिए ।



1 Eye piece (ocular), 2 Body tube, 3 Coarse adjustment  
4 Fine adjustment, 5 Arm, 6 Nosepiece, 7 Objective, 8 Stage,  
9 Stage clips, 10 Condenser, 11 Mirror, 12 Base

एक संयुक्त सूक्ष्मदर्शी के भाग •

- (i) नेत्रक (Eyepiece)—इसमें लेंस होते हैं जिनसे प्रतिबिम्ब आवर्धित होता है, इनको कम या अधिक आवर्धन के लिए बदला जा सकता है।
- (ii) काय नली (Body tube)—यह नेत्र-लेंस और अभिदृश्यक लेंस को निधारित दूरी पर साथे रखती है।
- (iii) अपरिष्कृत समजन (Coarse adjustment)—इससे काय नली ऊपर या नीचे कर इसे प्रारूप से उपयुक्त दूरी पर रख सकते हैं।
- (iv) परिष्कृत समजन (Fine adjustment)—इससे भी काय नली को मन्द गति मिलती है जिससे फोकस में सुधार किया जा सकता है।
- (v) धारम (Arm)—यह काय नली, अपरिष्कृत एवं परिष्कृत समजन को साथे रखता है।
- (vi) नोक पीस (Nose piece)—इसकी सहायता में अल्प आवर्धक अभिदृश्यक तथा उच्चावर्धक अभिदृश्यकों में बदला-बदली की जा सकती है।
- (vii) अभिदृश्यक (Objectives)—इनमें भिन्न आवर्धकों के लेंस होते हैं। सामान्यतः छोटा अभिदृश्यक अल्प आवर्धक  $10\times$  का है, और बड़ा अभिदृश्यक उच्च आवर्धक  $40\times$  का होता है।
- (viii) मंच (Stage)—इस पर स्लाइड रखी जाती है। इसमें छिद्र होता है जिससे दर्पण द्वारा प्रतिबिम्बित रोगनी मिलती है।
- (ix) मंच विषय (Stage clips)—ये प्रारूप को मजबूती से मंच पर साथे रखते हैं।
- (x) सघाही लेंस (Condenser)—यह प्रारूप पर पड़ने वाली रोगनी की तीव्रता को दशाता है।
- (xi) दर्पण (Mirror)—यह प्रकाश को मंच पर प्रतिबिम्बित करना है।
- (xii) आधार (Base)—यह मजबूत आधार है जो सूक्ष्मदर्शी के भार को साथे रखता है।

### सूक्ष्मदर्शी का उपयोग

यह एक उत्कृष्ट और महंगा उपकरण है। इसका उपयोग सावधानी से करना चाहिए। अन्याय नोक, नेत्रक आदि को नहीं घुमाना चाहिए। धातु के प्राध्यापक, चार्ट आदि से सहायता लेनी चाहिए। धातुकी सुविधा के लिए निम्न सुझाव दिये जा रहे हैं।

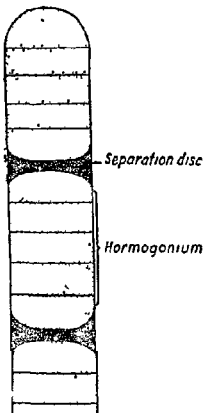
1. सूक्ष्मदर्शी को केवल मुठे धारम से उठाना चाहिए तथा दूसरा हाथ आधार के नीचे होना चाहिए।

- 2 टेबिल पर सूक्ष्मदर्शी इस तरह रखें कि धारण आपकी तरफ रहे ।
- 3 पहले बतलायें गये विभिन्न भागो को अच्छी तरह पहचान कर उनका कार्य समझ लना चाहिए ।
- 4 दर्पण को इस तरह घुमावें कि अवतल भाग प्रकाश की ओर रहते हुए प्रकाश को मंच पर प्रतिबिम्बित करे । यदि प्रकाश अधिक है तो आईरिस डाईनाम से द्विद्र कम करे ।
- 5 अब नोज पीस को इस तरह घुमायें कि छोटा अभिदृश्यक काय नली के ठीक नीचे आवें, उपयुक्त स्थान पर 'कनीक' की मन्द ध्वनि होती है । स्लाईड को मंच पर इस तरह रखे कि प्रारूप ठीक मंच द्विद्र के केन्द्र में रहे । अब अपरिष्कृत समजन की सहायता से फोकस करे ।
- 6 उच्च अभिदृश्यक को लगाने के लिए पहले अल्प अभिदृश्यक लगावें इसके बाद फोकस करे और उच्च अभिदृश्यक लगावें । उच्च अभिदृश्यक लगाने के पश्चात् केवल परिष्कृत समजन का ही उपयोग करे ।
- 7 सूक्ष्मदर्शी से देखते समय दोनों धारण खुली रखनी चाहिए । प्रारम्भ में कुछ कठिनाई रहेगी परन्तु अभ्यास करने पर ठीक ही जावेगा ।
- 8 गन्दे लेन्स को साफ करने के लिए विशेष लेन्स पेपर का उपयोग करे ।
- 9 आवर्धन, नेत्रक और अभिदृश्यक के आवर्धनो के गुणा करने पर ज्ञात किया जा सकता है । यदि नेत्रक  $10\times$  है और अभिदृश्यक  $40\times$  है तो बनने वाले चित्र का आवर्धन  $10\times 40 = 400$  गुणा होगा ।

# 1

मॉनेरा  
(Monera)

ऑसिलेटोरिया  
(Oscillatoria)



ऑसिलेटोरिया का तंतु जिसमें डिस्क कोशिका दर्शाई गई है।

## लक्षण

1. यह अशाखित तन्तु है।
2. प्रत्येक तन्तु में अनेक कोशिकाएँ एक दूसरे से सटी हुई पक्तिबद्ध हैं।
3. तन्तु की सभी कोशिकाएँ आकार में समान हैं। अप्रक कोशिका गुण्डाकार या सबएकसूट होती है।
4. प्रत्येक कोशिका की चौड़ाई अधिक तथा लम्बाई कम है।
5. प्रत्येक कोशिका के मध्य में सेन्ट्रोप्लाज्म (Centropiasm) तथा परिधि की ओर क्रोमेटोप्लाज्म (Chromatoplasm) होता है।
6. कोशिका में स्पष्ट केन्द्रक नहीं होता, परन्तु सेन्ट्रोप्लाज्म ही केन्द्रक को निरूपित करता है। केन्द्रकीय भिल्ली तथा माइटोकॉन्ड्रिया का अभाव होता है।
7. तन्तु में कहीं-कहीं पर मृत कोशिकाएँ उभयावतल डिस्क बनाती हैं जिन्हें नेक्रिडिया (Necridia) कहते हैं।
8. डिस्क से तन्तु का विलम्बन होता है। इस प्रकार के खण्डित भाग को हार्मोगोनियम (Harmogonium) कहते हैं।
9. प्रत्येक हार्मोगोनियम परिवर्धन कर नये तन्तु की रचना करता है।
10. फाइकोमायनिन वर्णक की उपस्थिति के कारण कोशिका द्रव्य नीले हरे का होता है।

## पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

- |       |  |                                |
|-------|--|--------------------------------|
| (i)   | स्पष्ट केन्द्रक व केन्द्रकीय भिल्ली का अभाव  | जगत मनिरा (Monera)             |
| (ii)  | कोशिका भित्ति उपस्थित, विलम्बन द्वारा बहुलकीकरण तथा कोशिका द्रव्य में रिकिका का अभाव                     | प्रभाग मिक्सोफाइट (Myxophyta)  |
| (iii) | (अ) प्रकाश-संश्लेषण का संगठित हरित-सबको के अभाव में वर्णकी सबको द्वारा होना।                             |                                |
|       | (ब) फाइकोमायनिन व फाइको-इराप्रैनिन उपस्थित; माइक्रोफाइट मंड तथा साइनोफाइटिन वर्णों के रूप में सचित भोजन। |                                |
|       | (स) शैविक जनन का अभाव  | वर्ग मिक्सोफाइसी (Myxophyceae) |

- |   |   |
|---|---|
| (iv) (अ) ट्राइकोमा की उपस्थिति ।<br>(ब) हारमोगोन्स की उपस्थिति ।                              | ग्राहंर ऑसिलेटोरिएसस<br>(Oscillatoriales) |
| (v) अशाखित तन्तु गुण्डाकार अणक कोशिका तथा बिलम्बन में उभयानतल द्विख की उपस्थिति ।             | कुल ऑसिलेटोरिएसी<br>(Oscillatoriaceae)    |
| (vi) (अ) ट्राइकोमा सीधे बेलना कार तथा बण्डल में ।<br>(ब) कोशिकाओं की चौड़ाई लम्बाई में अश्रिक | ऑसिलेटोरिया<br>(Oscillatoria)             |

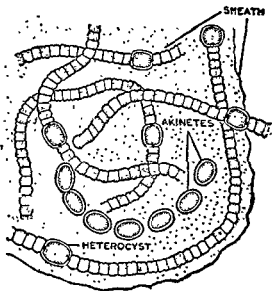


**नॉस्टॉक**  
(Nostoc)

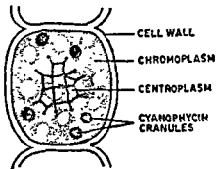
संक्षेप

- 1 यह अशाखित तन्तु है ।
- 2 प्रत्येक तन्तु में अनेक कोशिकाएँ मोल या बैरल आकृति की एक दूसरी से सटी हुई पक्तिबद्ध हैं ।
- 3 सतत कोशिकाओं के बीच स्पष्ट खोंच के कारण यह मोतियों की माला जैसी दिखाई पड़ती है ।
- 4 जनन कोशिकाओं के अतिरिक्त सभी कोशिकाएँ आहार और आकृति में समान हैं ।
- 5 तन्तु, शीर्ष एवं आधार में विभक्त नहीं ।
- 6 तन्तु की कोशिकाएँ समव्यासीय हैं ।
- 7 तन्तु मोटी श्लेष्मा परत से घिरा हुआ है ।
- 8 प्रत्येक कोशिका के मध्य सैन्ट्रोप्लाज्म तथा परिधि की ओर प्रोमेटोप्लाज्म है ।
- 9 कोशिका में स्पष्ट केन्द्रक, केन्द्रकीय झिल्ली, माइटोकॉण्ड्रिया व सुसंगठित सबको का अभाव ।

- 10 तन्तु हेटरोसिस्ट (Heterocysts) पर सञ्चित होता है जिन्से हारमोगोनिया परिवर्धित हो नये तन्तु बनते हैं ।
11. तन्तु में अलैंगिक जनन में बड़ी मोटी भित्ति वाली रचनाएँ भी बनती हैं जिन्हे एकाइनीट (Akinete) कहते हैं ।



नॉस्टॉक के तन्तु ।



नॉस्टॉक की एक कोशिका ।



पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

(i) स्पष्ट केन्द्रक व केन्द्रकीय झिल्ली का अभाव ।

मॉनिरा जगत

(ii) वासिलार भित्ति, विवण्टन द्वारा विभाजन तथा बहुलकीकरण ।

मिक्सोफाइसी प्रभाग

(iii) (अ) प्रकाश मसलेपण धरांको लवको द्वारा ।

(ब) फाइकोमाइसिन व फाइका-  
डराग्रोन , साइनाफाइट मड  
तथा माइनोफाइटिन जिनो म  
सूचिन भोजन ।

(ग) लैंगिक जनन का अभाव ।

मिक्सोफाइसी वर्ग

(iv) (अ) अमायिन तन्तु, हेटरोसिस्ट की उपस्थिति ।

(ब) अलैंगिक जनन एवाइन्टीट द्वारा ।

नोस्टोकेन्स प्रोटॉर

(v) (अ) तन्तु समान चौड़ाई वाले ।

(ब) गीर्ष और माधार मे विभेदित नहीं ।

नॉस्टोकेसी कुल

(vi) (अ) तन्तु मुड़े हुए व स्तम्भा मे उपस्थित ।

(ब) हैटैरोसिस्ट माधारण व 'इन्टरवेलेरी' ।

नॉस्टॉक



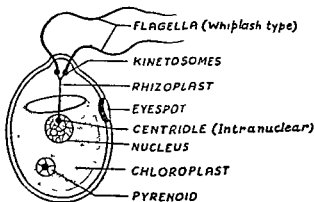
# 2

## प्रोटिस्टा (Protista)

### क्लैमिडोमॉनेस (Chlamydomonas)

#### लक्षण

- 1 पोषे का शरीर एक कोशीय धँलस ।
- 2 धँलस का अग्रभाग नुकीला है तथा पश्च भाग चौड़ा है ।
- 3 धँलस द्विकशाभिक तथा कोशिका भित्ति से घिरा हुआ है ।
- 4 दोनो कशाभिकाएँ समान लम्बाई की है । ये नुकील अग्र सिरे पर होती है तथा चलन में सहायता करती हैं ।



क्लैमिडोमॉनेस का आरेखीय निरूपण ।

- 5 इसमें प्याली के समान हृत्तलवक एक पाइरीनॉइड तथा एक लाल दृक बिन्दु (Red eyespot) है ।
- 6 इसके अग्रभाग में दो सकुचनशील रिक्तिकाएँ हैं ।

पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

(1) (अ) कोशिकीय संगठन ध्वजिक विकसित ।

(ब) वास्तविक केन्द्रक, केन्द्रक व पन्द्रकीय भिन्नी, उपस्थित ।

(स) हरितलवक व रिकिकाएँ उपस्थित ।

प्रोटिस्टा जगत (Protista)

(ii) (अ) हरितलवक व पादरीनाइड की उपस्थिति ।

(ब) मण्ड के रूप में संचित भोजन ।

(स) लैंगिक जनन युग्मको द्वारा, युग्मको के अग्रभाग पर कशाभिकाएँ ।

क्लोरोफाइट्स वर्ग  
(Chlorophyceae)

(iii) (अ) कायिक कोशिका गतिशील

(ब) सरल संरचना

(स) कायिक कोशिका के कशाभिकाएँ ।

वॉल्वोकेला (Volvocales) घांहर

(iv) (अ) एक कोशिय अण्डाकार पादप ।

(ब) अण्ड सिरे पर समान लम्बाई की कशाभिकाएँ ।

क्लैमिडोमोनैस कुल  
(Chlamydomonadaceae)

(v) (अ) एक बिन्दु उपस्थित ।

(ब) सतुचनशील रिकिकाएँ उपस्थित ।

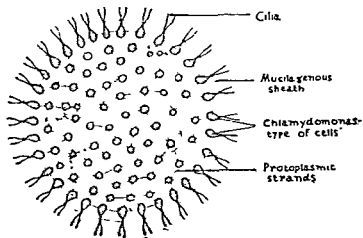
(स) हृग्गित लवक प्याले के समान ।

क्लैमिडोमोनैस

## वॉलवॉक्स (Volvox)

### संक्षेप

1. यह अनेक कोशिकाओं की एक गोलाकार कॉलोनी है जो अलवणी पानी में पायी जाती है।
2. इसकी सभी कोशिकाएँ एक दूसरे से जीवद्रव्यी घागो द्वारा जुड़ी हुई हैं।
3. कॉलोनी की कोशिकाएँ क्लैमिडोमॉनिस पादप के समान हैं।



### वॉलवॉक्स की निवह (कॉलोनी)।

4. प्रत्येक कोशिका में एक प्याले के आकार का हरितलवक होता है।
5. हरितलवक में एक या एक से अधिक पाइरीनॉइड हैं।
6. कोशिका द्रव्य के अग्रभाग में एक केन्द्रक है।
7. प्रत्येक कोशिका के अग्रभाग में दो सङ्कुचनशील रिक्तिकाएँ तथा एक दृक् बिन्दु है।
8. निवह के अन्दर अनेक अकेली-अकेले होते हैं जो स्थिर परिधि बनाता है।

पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

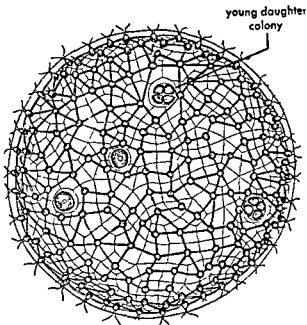
- |       |  |                     |
|-------|--|---------------------|
| (i)   | (अ) कोशकीय संरचना अधिक विकसित ।                                |                     |
|       | (ब) वास्तविक केन्द्रक, केन्द्रिक व केन्द्रकीय झिल्ली उपस्थित । |                     |
|       | (ग) हरितलवक व ग्लिक्जार्बे उपस्थित ।                           | प्रोटिस्टा जगत      |
| (ii)  | (अ) हरितलवक व पाइरोनॉइड की उपस्थिति ।                          |                     |
|       | (ब) मह के रूप में सचित भोजन ।                                  |                     |
|       | (ग) त्रिगी जनन, युग्मरो म वशाभिन्न प्रप्रभाव पर ।              | क्लोरोफाइसी वर्ग    |
| (iii) | (अ) निबह (पॉलीनी) की रचना करता है ।                            |                     |
|       | (ब) पॉलीनी म कोशिकाप्रा की सख्या निश्चित नहीं ।                | बॉलपॉकेलीज ग्रार्टर |
| (iv)  | (अ) संसत निवहीय ।  |                     |
|       | (ब) कोशिका विभाजन अनुदैर्घ्य तल (Longitudinal plane) म         | बॉलपॉकेसी कुस्त     |
| (v)   | प्रत्येक कोशिका कर्नमिथामनिस कोशिका के समान ।                  | बॉलपॉवस             |



## बॉलवॉक्स (पुत्री निवह)

संक्षेप

- 1 कुछ कोशिकाओं के अलावा सभी कोशिकाएँ आकार में समान हैं ।
- 2 कॉलोनी के परच भ्रम भाग की कुछ कोशिकाएँ आकार में बड़ी हुई हैं ।



बॉलवॉक्स निवह में तरुण पुत्री निवह ।

- 3 इनमें बड़ी हुई कोशिकाओं को गोनिडिया (Gonidia) या जनन कोशिकाएँ कहते हैं ।
- 4 गोनिडिया पुत्री निवह बनाते हैं ।
- 5 प्रत्येक कॉलोनी खोसली तथा गोलाकार है ।
- 6 कॉलोनी की प्रत्येक कोशिका में एक हरितलवक, एक पाइरीनाइड तथा एक केन्द्रक है । गोनिडिया अर्धगिक जनन में सहायता करते हैं ।

पहचान

- (1) पुत्री कॉलोनी मातृ कोशिकाओं में स्थित होती है ।

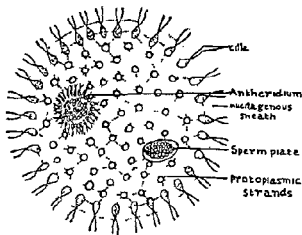
- (2) कुछ बड़ी कोशिकाएँ, जिन्हें गोनिडिया कहते हैं।
- (3) प्रत्येक गोनिडियम कोशिका में हरितलवक की उपस्थिति।

बॉलवॉक्स—सतति कॉलोनी

### बॉलवॉक्स पुंघानियाँ

लक्षण

- 1 मातृ कॉलोनी में कुछ गोलाकार पिंड पुंघानियाँ हैं।
- 2 प्रत्येक पुंघानी में अनेक छोटे-छोटे तंतु-रूपी पीली हरी संरचनाएँ पुनपु हैं।



बॉलवॉक्स निवह में पुंघानियाँ।

- 3 प्रत्येक पुनपु तंतु-रूप तथा द्विकशाभिकी है।
- 4 पुनपु प्लेट के आकार में।

- 5 कॉलोनी की प्रत्येक कोशिका में एक हरितलवक एक पाइरीनाइड तथा एक केन्द्रक है।

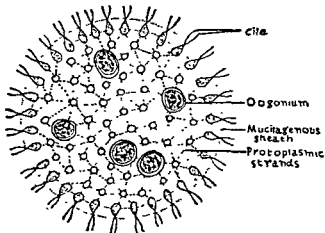
पहचान

- (1) गोलाकार डिंड जैसी रचना  
 (2) इनमें तर्कुंक्षपी पीली हरी रचना  
 पुमणु  
 (3) प्रत्येक पुमणु में द्विकशाभिकाएँ पु धानियाँ बॉलबॉक्स

### बॉलबॉक्स अंडधानियाँ व निपिकांड

लक्षण

- 1 गोलाकार कॉलोनी में कुछ फ्लास्कनुमा संरचनाएँ उपस्थित हैं।
- 2 ये संरचनाएँ अंडधानियाँ (Oogonia) हैं।
- 3 प्रत्येक अंडधानी में एक अंड है।



बॉलबॉक्स अंडधानियाँ तथा निपिकांड।

4. प्रत्येक अंडधानी, एक-केन्द्रकी होती है।



- 5 कॉलोनी की प्रत्येक कोशिका में एक हरितलवक एक पाइरीनाइड तथा एक केन्द्रक है ।
- 6 कॉलोनी में कुछ लाल तथा मोटी भित्ति वाले पिंड—निपिस्तांड (Oospores) भी हैं ।
- 7 निपिस्तांड की भित्ति चिकनी या शूलदार है ।

#### पहचान

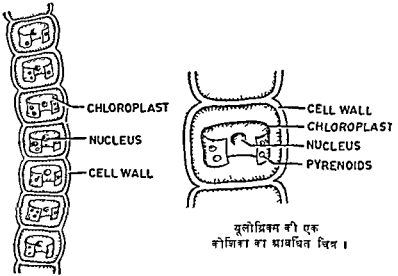
- (i) गोलाकार कॉलोनी में अण्डधानियाँ उपस्थित ।
- (ii) अण्डधानी में अण्ड स्थित ।
- (iii) अण्ड में एक केन्द्रक ।
- (iv) कुछ अण्डधानियों की जगह लाल तथा मोटी भित्ति वाले निपिस्तांड ।  
अण्डधानियाँ बालबाहस

### यूलोथिक्स (Ulothrix)

#### लक्षण

- 1 शुकुण्डल बहुकोशिक व तन्तुमय होता है ।
- 2 तन्तु लम्बा व अशाखित होता है ।
- 3 प्रत्येक तन्तु में कोशिकाएँ एक दूसरी से एक पक्ति में जुड़ी हैं ।
- 4 तन्तु के आधार पर एक लम्बी कोशिका होती है जिसे स्थापनाग (Holdfast) कहते हैं ।
- 5 स्थापनाग लम्बी, रंगहीन तथा आधार पर डिस्कनुमा होती है ।
- 6 स्थापनाग के ऊपर वाली कोशिकाओं को मध्य स्थित (Intercalary) कोशिकाएँ कहते हैं ।
- 7 मध्य स्थित कोशिकाएँ हरी तथा लम्बाई की तुलना में अधिक चौड़ी होती हैं ।
- 8 मध्य स्थित कोशिकाओं में हरितलवक पट्टीनुमा या मेखलाकार (Girdle shaped) होते हैं ।
- 9 हरितलवक भितीय स्थिति में है ।
- 10 हरितलवक में एक या अधिक पाइरीनाइड्स होते हैं ।

11 तन्तु की शीर्षस्थ कोशिका गुम्बदाकार होती है।



यूलोश्रिक्स की एक कोशिका का आवर्धित चित्र।

यूलोश्रिक्स तन्तु का एक भाग।

पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

- (i) (अ) कोशिकीय संरचना विचित्र।
- (ब) वास्तविक केन्द्रक, केन्द्रिक, व केन्द्रकीय भिल्ली।
- (स) हरितलवक व रिक्तिकाएँ उपस्थित।

प्रोटिस्टा जगत

- (ii) पादप रचना शैलसनुभा।

शैलोफाइटो उपजगत

- (iii) (अ) हरितलवक व पाइरीनॉड की उपस्थिति।
- (ब) मंड के रूप में संचित भोजन।
- (स) लैंगिक जनन, जिसमें युग्मकों के प्रथम भाग पर समान लम्बाई की कशाभिकाएँ।

थैलोरोफाइटो वर्ग

- (iv) (अ) कोशिका एक या बहुकेन्द्रकीय ।  
 (ब) हरितलवक एक, पैराइटल,  
 एक या अधिक पारीनाइट के साथ ।

यूलोट्रिचेलीज

- (v) (अ) पादप प्रभाषित सूत्रवत ।  
 (ब) कोशिकाएँ एक केन्द्रकी ।

यूलोट्राइकेसी कुल  
 (Ulotrichaceae)

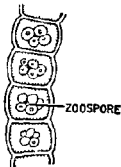
- (vi) (अ) पादप रचना तन्तुनुमा ।  
 (ब) प्रत्येक कोशिकाघो मे भेखलाकार  
 हरितलवक ।  
 (स) एक से अधिक पाइरीनॉइड ।  
 (द) स्थापनाग की उपस्थिति जिसमे  
 हरितलवक का अभाव होता है ।  
 (इ) अलवणी पानी मे पाया जाना ।

यूलोट्रिक्स  
 (Ulothrix)

① यूलोट्रिक्स  
 (Ulothrix)  
 अलेगिष जनन

सक्षण

- 1 चल बीजाणु के चार कक्षाभिकाएँ होती हैं ।



यूलोट्रिक्स तन्तु मे चल बीजाणु ।

- 2 तन्तु की प्रत्येक कोशिका चल बीजाणु उत्पन्न कर सकती है ।

- 3 चल बीजाणु आकार में समान होते हैं।
- 4 प्रत्येक चलबीजाणु अण्डाकार होता है।
- 5 कक्षाभिकाएँ समान लम्बाई की होती हैं।
- 6 प्रत्येक चलबीजाणु में एक केन्द्रक, पट्टिकाकार हरितलवक, एक पाइरीनॉइड, एक एक बिन्दु, तथा दो सकुचनशील रिक्तिकाएँ होती हैं।

### पहचान

यह स्लाइड युनोथ्रिक्स की लैंगिक जनन को है क्योंकि

- (i) कोशिका में चलबीजाणु की उपस्थिति।
- (ii) चलबीजाणु में चार कक्षाभिकाएँ हैं।
- (iii) अण्डाकार चलबीजाणु।
- (iv) चलबीजाणु पूरे पादप की रचना करता है।

### ② यूलोथ्रिक्स (Ulothrix) लैंगिक जननांग

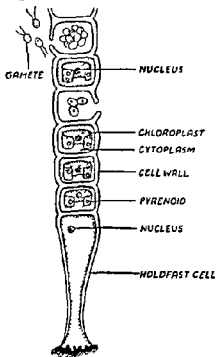
### लक्षण

- 1 लैंगिक जनन युग्मको द्वारा होता है।
- 2 युग्मक अण्डाकार होते हैं।
- 3 प्रत्येक युग्मक के अग्र भाग पर दो कक्षाभिकाएँ होती हैं।
- 4 प्रत्येक युग्मक में एक केन्द्रक, एक पट्टिकाकार हरितलवक होता है।
- 5 एक पाइरीनॉइड, एक एक बिन्दु तथा दो सकुचनशील रिक्तिकाएँ होती हैं।
- 6 युग्मक आकार और आकृति में समान होते हैं, इन्हें समयुग्मक कहते हैं।

बहुचान

यह स्लाइड यूलोश्रिक्स के लैमिक जनन की है क्योंकि

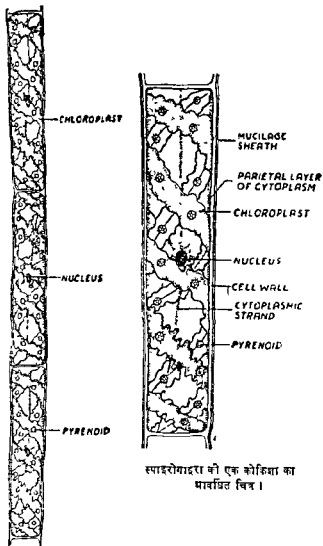
- (i) प्रत्येक कोशिका में युग्मक की उपस्थिति ।
- (ii) प्रत्येक युग्मक अण्डाकार तथा अग्रभाग द्विकशाभिकी ।



यूलोश्रिक्स तन्तु स्थापनाए एक युग्मको सहित ।

- (iii) प्रत्येक में पादरीनाइड, पट्टीनुमा हस्तिलवक ।
- (iv) दो युग्मक निषेचन द्वारा युग्मज बनाते हैं ।
- (v) युग्मज की स्पष्ट उपस्थिति ।
- (vi) युग्मक आकृति, आकार और व्यवहार में समान ।

## स्पाइरोगाइरा (Spirogyra)



स्पाइरोगाइरा की एक कोशिका का  
भाषांतरित चित्र ।

स्पाइरोगाइरा तन्तु का  
एक भाग ।

लक्षण

1. इसके तन्तु हरे, अशाखी व बहुकोशिक है ।
2. प्रत्येक तन्तु की कोशिकाओं की संरचना समान है । समान कोशिकाओं के सिरे एक दूसरे से जुड़कर एक लम्बी कतार बना रहे हैं ।
3. कोशिकाएँ बेलनाकार होती हैं ।
4. कोशिकाओं की लम्बाई इनकी चौड़ाई से अधिक है ।
5. कोशिका की कोशिका-भित्ति जीवद्रव्य को घेरे हुए है जिसमें एक केन्द्रीय रिक्तिका है ।
6. प्रत्येक कोशिका में सर्पिलाकार (spiral) हरितलवक है, जिनके किनारे अनियमित, तरंगित या शम्बुकृत है ।

पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

(i) (घ) कोशिकीय संरचना अधिक विकसित ।

(ब) वास्तविक केन्द्रक, केन्द्रक, व केन्द्रकीय भिल्ली ।

(स) हरितलवक व रिक्तिकाएँ उपस्थित ।

प्रोटिस्टा जनत

(ii) सरल पादप व घैलस की संरचना ।

थैलोफाइटा उपजगत

(iii) (घ) हरितलवक व पादरोनाईड की उपस्थिति ।

(ब) मंड के रूप में संचित भोजन ।

(स) लैंगिक जनन, युग्मको के प्रथम भाग पर कशाधिकार्यें उपस्थित ।

क्लोरोफाइसी वर्ग

(iv) (घ) सयुग्मन नलिका का बनना ।

(ब) कोशिकाओं के सिरे एक दूसरे से जुड़े होते हैं ।

जिग्नेमेटेस्टा

(v) (घ) पादक तन्तु अशाखित बहुकोशिकीय ।

(ब) मूलवर्षी पानी में आवास ।

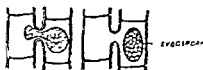
कुल जिग्नेमेशी  
(Zygnemaceae)

- (vi) (प्र) काशिका भित्ति सैल्युलाज व पेक्टिन से निर्मित ।  
 (ब) सपिलाकार हरितलवक जिससे नाम दिया गया है ।  
 (स) पाइरीनॉइड, रिक्तिकायें व कन्द्रक की उपस्थिति । वन स्पाइरोसाइरा (Spirogyra)

### स्पाइरोसाइरा सोपानवत् समुग्मन

संकेत

- 1 तन्तु एक दूसरे के समानान्तर तथा सम्मूल पडे हुए हैं ।
- 2 दो विभिन्न लिंगी तन्तु एक दूसरे के पास पडे हैं जिनकी काशिकायें आपस में अलग-अलग विन्दुओं पर सम्बन्धित हैं ।
- 3 तन्तु एकलिंगी हैं ।



स्पाइरोसाइरा, सोपानवत् समुग्मन की विभिन्न अवस्थाएँ ।

- 4 अभिमुख तन्तुओं की काशिकाओं के प्रादुर्बन्ध (Protuberances) मिलकर समुग्मन-नलिका बनाते हैं ।
- 5 अभिमुख कोशिकाओं का जीव-द्रव्य गिबुड कर युग्मक बनाते हैं ।
- 6 वे कोशिकाएँ जिनमें युग्मक होते हैं, उन्हें युग्मकधानियाँ कहते हैं ।
- 7 नर युग्मक, मादा युग्मक से संयोजन कर युग्माणु बनाते हैं ।



- 8 युग्माणु मादा कोशिकाओं में हैं।
- 9 युग्माणु आकार में अण्डाकार तथा मोटी भित्ति में पिरो हुआ है।
- 10 खानी कोशिकाएँ नर तन्तु की हैं।

पहचान

यह स्लाइड सोपानवत् सयुग्मन की है क्योंकि

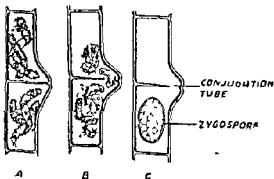
- (i) सयुग्मन नलिकाओं की उपस्थिति एक सोपान की रचना करती है।
- (ii) मादा में नर केन्द्रक का घ्राना जो निषेचन के बाद युग्माणु बनाता है।
- (iii) युग्माणु गोलाकार व मोटी भित्ति के हैं।
- (iv) दो स्वाइरोगाइरा तन्तुओं की उपस्थिति जिनमें सयुग्मन नलिकाएँ स्पष्ट।

— —

### स्वाइरोगाइरा पार्श्वी संयुग्मन

संक्षेप

1. तन्तु में नर व मादा कोशिकाएँ एक के बाद एक क्रम में।
2. दो सयुग्मन कोशिकाओं के अन्तः जिनो पर नलिका है जिसे सयुग्मन नलिका कहते हैं।



स्वाइरोगाइरा—पार्श्वी संयुग्मन (A—C)।

3. प्रत्येक कोशिका का जीवद्रव्य सिकुट कर युग्मन बनाता है।

- 4 नर-युग्मक सयुग्मन नली द्वारा पास वाली कोशिका में जाता है ; वहाँ मादा युग्मक में संयोजन कर युग्माणु बनाता है ।
- 5 खाली कोशिकाएँ नर युग्मक की हैं ।
- 6 युग्माणु आकार में अण्डाकार तथा एक मोटी भित्ति से घिरा हुआ है ।

### पहचान

यह स्लाइड पार्श्वी सयुग्मन की है क्योंकि

- (i) एक ही तन्तु दिखायी देता है ।
- (ii) इसमें एक ही तन्तु की दो सलग्न कोशिकाओं में सयुग्मन होता है ।
- (iii) एक कोशिका का केन्द्रक व साइटोप्लाज्म जो नर है दूसरी कोशिका में जाता है ।
- (iv) युग्माणु उपस्थित ।
- (v) तन्तु द्विलिंगी ।

### ऐल्बुगो (Albugo)

सरचना तथा अलैंगिक जननांग

#### पत्ती पर लक्षण

- 1 पत्ती पर अनियमित आकार के तथा छावृत्ति के अंदर घब्ये दिखाई दे रहे हैं ।
- 2 घब्या के स्थान पर पत्ती कुछ उभरी हुई है ।
- 3 इस रोग को अंधेले रसट करते हैं ।
- 4 रोगग्रस्त पादप के पुष्पों में अतिवृद्धि है ।

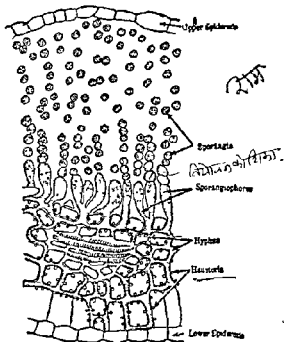
#### कार्यिक लक्षण

- 5 कवक जाल (Mycelium) सफेद, अघट सहोशिकी (Coenocytic), शाखित तथा अन्तराकोशिकी है ।
- 6 छोटे धुंधलीतुमा उद्बर्ध चूपकाग हैं जो परपोयी कोशिकाओं में स्थित हैं ।
- 7 परपोयी अविचर्म पट्टी हुई है तथा लम्ब कोशिकाएँ (Palisade Cells) दिखायी दे रही हैं ।

#### अलैंगिक जनन

- 8 अविचर्म के नीचे स्पेरोन्जियमधर (Sporangiophores) होते हैं ।
- 9 स्पेरोन्जियमधर अशाखित, मुन्दाकार तथा छोटी वृत्त बाली संरचना है ।

- 10 अधिचर्म के नीचे स्पॉरेन्जियमघर एक सघन ग्रन्थश्चर्म ऊतक के रूप में स्थित है।
- 11 प्रत्येक स्पॉरेन्जियमघर के भ्रम पर स्पॉरेन्जिया की एक श्रृंखला है।
- 12 प्रत्येक स्पॉरेन्जियम (Sporangium) गोलाकार बहुकेन्द्रकी संरचना है जिसमें सघन कोशिका द्रव्य तथा पतली भित्ति है।
- 13 दो उत्तरोत्तर स्पॉरेन्जिया के बीच में एक बन्ध्य भ्रन्तवर्शी डिस्कनुमा विभोजक कोशिका (Disjuncter Cell) स्थित है।



ऐल्बुगो—प्रलेगिक जनन (स्पॉरेन्जिया)।

संक्रमित पत्त के संक्रमण स्थल से काट काटे इस काट को काटन ब्लू (Cotton blue) से अभिरञ्जित कर लेक्टोफिनोल में माऊंट करें।

अभिरञ्जित करने की विधि

रोगग्रस्त पत्ती की पतली काट को स्लाइड पर रख कर, इस पर एक बूँद काटन ब्लू डालें। इसको स्प्रीट लैम्प पर हल्का गर्म करें। जब एक बूँद लेक्टोफिनोल डालकर 'कवर स्लिप' लगा दें।

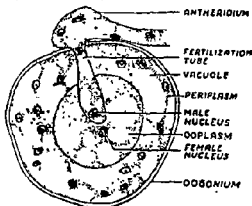
## पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

- (i) (अ) कोशिकीय संरचना अधिक विकसित ।  
 (ब) वास्तविक केन्द्रक, केन्द्रिक व केन्द्रिकीय भिल्ली उपस्थित । प्रोटिस्टा
- (ii) पादप रचना सैलसनुमा । उपजगत थैलोफाइटा
- (iii) (अ) पादप रचना तन्तुनुमा कवकजाल ।  
 (ब) कोशिका भित्ति काइटिन या कवक सेल्यूलोज की बनी ।  
 (स) ग्लाइकोजन व तेल के रूप में संचित भोजन ।  
 (द) अलिंगी जनन बीजाणु द्वारा  
 (ई) परजीवी या मृतोपजीवी । प्रभाग पुमाइकोफाइटा
- (iv) द्विध्रुव युग्मक प्रजनन । उपप्रभाग पुमाइसीटीज
- (v) (अ) लैंगिक जनन अचल युग्मको (Non motile gametes) द्वारा ।  
 (ब) पादप अधिकतर परजीवी होते हैं । आर्टर वेरीनोस्पोरेला
- (vi) (अ) कवक जाल अपट एव चूपकाग बटन की आकृति के ।  
 (ब) स्पोरेन्जियमधर अशाखित । कुल ऐल्बुमीनेसी
- (vii) (अ) अविह्वली अन्त परजीवी कवक, सफेद, सकोशिकी, चूपकाग की उपस्थिति ।  
 (ब) परपोषी की अधिचर्म के नीचे स्पोरेन्जियमधर उपस्थित है ।  
 (स) स्पोरेन्जिया तलाभिसारी तथा शृंखला में । ऐल्बुगो (Albugo)

④ ऐल्बुगो  
लैंगिक जनन

लक्षण

1. लम्बाकार, मुग्धाकार, सरचना पुंघानी (antheridium) है।
2. यह कवक तन्तु के अन्तिम सिरे पर स्थित है।
3. पुंघानी के कवक तन्तुओं से अनुप्रस्थ पट द्वारा अलग है।
4. पुंघानी के पास एक बड़ा गोलाकार पिंड अंडधानी (Oogonium) है।
5. अंडधानी पट द्वारा कवक तन्तु से अलग है।
6. अंडधानी का कोशिकाद्रव्य, परिद्रव्य (Periplasm) तथा डिम्बद्रव्य (Ooplasm) में विभेदित।
7. परिद्रव्य पारभासक, रिक्तवायुक्त, तथा परिधीय भाग है।
8. डिम्बद्रव्य सघन तथा केन्द्रीय भाग है।
9. डिम्बद्रव्य के केन्द्र में एक गोलाकार गहरी, अभिरंगक कणीमय पिंड कोइनोसेन्ट्रियम (Coenocentrum) है।



ऐल्बुगो—अण्डधानी और पुंघानी।

10. परिद्रव्य तथा डिम्बद्रव्य एक दूसरे से प्लेग्मा भिन्नी द्वारा अलग हैं।
11. पुंघानी तथा अण्डधानी बहुकेन्द्री हैं।
12. दोनों अंग अनुप्रस्थ पर स्थित हैं।
13. प्राचीं पैपीला तथा निषेचन नलिका भी उपस्थित है।

पहचान

यह ऐल्बुगो की लैंगिक जनन की स्टाइड है, क्योंकि

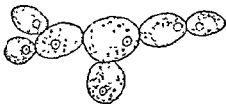
- (i) लम्बाकार पुंघानी उपस्थित।
- (ii) गोलाकार रचना अण्डधानी है।
- (iii) पुंघानी में बहुत से केन्द्रक हैं।

- (iv) पुन्धानी से निषेचन नाल (fertilization tube) निकलती है, जिसे केन्द्रक घंटाघानी में जाते हैं।  
 (v) निषेचन द्वारा निषिताइ बनता है।

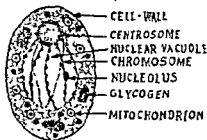
### सकरोमाइसोज (यीस्ट) (Saccharomyces)

संज्ञा

1. पादप का शरीर एक-कोशिय छोटा, गोल या अण्डाकार है।
2. उसकी एक बाहरी भित्ति कोशिका द्रव्य की बनी है, जिसे बहि-प्रद्रव्य तथा भीतरी कणिकामय भाग को अन्त प्रद्रव्य कहते हैं।



A



B

यीस्ट-A-मुकुलन, B-कोशिका का प्रावर्धित रूप।

3. अन्त-प्रद्रव्य से घिरा हुआ एक रक्तिकायुक्त केन्द्रक है।
4. खाद्य पदार्थ गोलार्कार या कोशिय कणिका (glycogen) के रूप में है।
5. कुछ छोटी, असमान कोशिकाओं की शृंखलाएँ भी हैं।
6. मुकुलन में एक या अधिक शृंखलाएँ उद्भवं या कलिकाओं के रूप में उत्पन्न होती हैं।

पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

- (i) (घ), कोशिका संरचना अधिक विवक्षित।  
 (ब) वास्तविक केन्द्रक, केन्द्रक, केन्द्रकीय भित्ति उपस्थित।

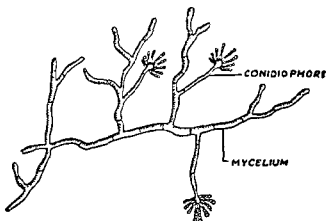
प्रोटिस्टा जगत

- (ii) पदप रचना पैलसनुमा । घैलोफाइटा उपजगत
- (iii) (अ) पादप तन्तुनुमा कवक जाल ।  
 (ब) ग्लाइकोजन व तेल के रूप में संचित भोजन ।  
 (स) कोशिका भित्ति काइटिन या कवक सेल्यूलोज की ।  
 (द) लैंगिक जनन बीजाणु द्वारा ।  
 (ई) परजीवी या मृतोपजीवी । यूमाइकोफाइटा प्रभाग
- (iv) (अ) लैंगिक जनन के फलस्वरूप एस्करा का घनता जिसमें एस्कीम्पोर बनते हैं ।  
 (ब) कवक जाल पटयुक्त, कोशिका प्रायः एक-केन्द्रकी । ऐसकोमासीटीज  
(Ascomycetes)
- (v) (अ) एक-कोशीय अण्डाकार पादक ।  
 (ब) स्पष्ट केन्द्रक मय गुणसूत्री के ।  
 (स) माइटोकॉण्ड्रिया व रिक्तिका उपस्थित ।  
 (द) कायिक जनन मुकुलन द्वारा । सेकेरोमाइसीज (यीस्ट)

ऐस्पेर्जिलस (यूरोटियम)  
Aspergillus (Eurotium)

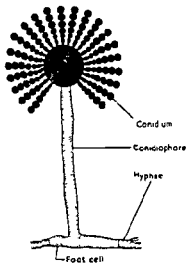
संज्ञा

1. कवक जाल पट्टयुक्त, शाखित ।



ऐस्पेर्जिलस, अर्लैण्डि जनन ।

2. हरित लवक की अनुपस्थिति के कारण परपोषित ।



ऐस्पेर्जिलस का कोनिडियोफोर ।



3. सचय खाद्य पदार्थ घसा, तेल व ग्लाइकोजन के रूप में ।
- 4 कवक तन्तु की प्रत्येक कोशिका के जीवद्रव्य में अनेक केन्द्रक, रितिकाएँ व घसा कण ।
- 5 कोनिडियोफोर मोटी भित्ति वाली, पटहीन, अशाखित ऊर्ध्व तन्तु है ।
6. बहु कोशिक कोशिका जिससे कोनिडियोफोर बनते हैं पादप कोशिका (foot cell) कहलाती है ।
- 7 कोनिडियोफोर का अग्र सिरा फूलकर कवक के प्राकार की संरचना बनाता है जिसे पुटिका (Vesicle) कहते हैं ।
- 8 पुटिका की सतह से अनेक कविकाएँ निकलती हैं जिन्हे प्रागुल (Sterigmata) कहते हैं ।
- 9 प्रागुल से तलाभिसारी क्रम में गोलाकार कोनिडिया (Conidia) शृंखलाओं में परिवर्धित होते हैं ।
- 10 कोनिडिया एक-केन्द्रकी तथा इनकी भित्ति दा परती वाली होती है ।

पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

- (i) (अ) कोशिकीय संरचना अधिक विकसित ।  
(ब) वास्तविक केन्द्रक, केन्द्रक व केन्द्रकीय झिल्ली उपस्थित ।  
प्रोटिस्टा (Protista)
- (ii) पादप रचना धूलतन्तुमा ।  
थैलोफाइटा (Thallophyta)
- (iii) (अ) पादप तन्तुनुमा कवक जाल ।  
(ब) ग्लाइकोजन व तेल के रूप में संचित भोजन ।  
(स) कोशिका भित्ति काइटिन या कवक सेल्यूलोज की ।  
(द) अलैंगिक जनन धीजाणु द्वारा ।  
(ए) परजीवी या मृतोपजीवी ।  
शूमाइकोफाइटा (Eumycophyta)
- (iv) (अ) कवक जाल पटयुक्त, कोशिका प्राय एक-केन्द्रकी ।  
(ब) लैंगिक जनन के बाद एस्करस का बनना जिसमें एस्कोस्पोर होते हैं ।  
एस्कोमाइसीटीज (Ascomycetes)

(v) (अ) लैंगिक जनन के बाद बनने वाला फलकाय क्लीस्टोथीसियम ।

(ब) एस्कोस्पोर एक्स की भित्ति के गलने के बाद मुक्त होते हैं ।

यूरोसिएलीज  
(Eurotiales)

(vi) क्लीस्टोथीसियम में फल-भित्ति घाभासी मृदूतकीय जो कवक तन्तुघो से बनती है ।

यूरोसिएसी  
(Eurotiaceae)

(vii) (अ) स्पोरेंजियमधर प्रशाखिन ।

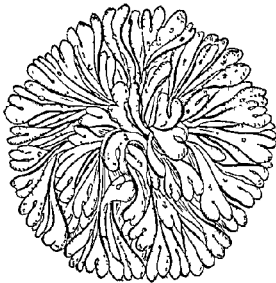
एस्पेर्जिलस  
(Aspergillus)

---

# 3

## मेटाफाइटा (Metaphyta)

रिक्सिया (Riccia)

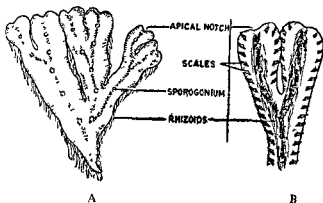


रिक्सिया गैलस रोबेट रूप मे।

## रिक्सिया थैलस

## लक्षण

- 1 पादप का शरीर एक थैलस के रूप में है।
- 2 थैलस हरा शयान पृष्ठाधारी है। इस पादप को युग्मकोद्भिद् कहते हैं।
- 3 थैलस द्विभाजी है।



रिक्सिया—A थैलस की अधोपक्ष सतह।

B थैलस की अधोपक्ष सतह।

- 4 थैलस के अधोपक्ष भाग के मध्य में एक अनुदैर्घ्य खाँच है।
- 5 थैलस के अधोपक्ष भाग पर शल्को (scales) की अनुप्रस्थ पत्तियाँ तथा घाँघे जैसी संरचना वाले मूलाभास (rhizoids) हैं।
- 6 मूलाभास दो प्रकार के हैं, जैसे—सरस जिनमें आन्तरिक भित्ति चिकनी, तथा टुबर्क्युलेट जिनमें आन्तरिक भित्ति पर छोटे-छोटे छूँटीनुमा प्रक्षेपण हैं।
- 7 शल्को पतली, एक काश मोटी, शैवनी तथा थैलस के किनारों पर पाई जाती हैं।
- 8 थैलस के शिखर पर एक शिखर खाँच (apical notch) होता है।

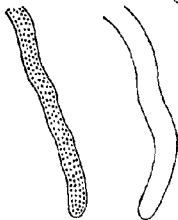
## पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

- (1) (घ) प्रकाश संश्लेषी।
- (2) अचल पादप।

- (ii) (अ) सरल पादप, धैलसनुमा ।  
 (ब) जड़ें अनुपस्थित परन्तु युग्मकोद्भिद में जड़ों के स्थान पर मूलाभास ।  
 (स) बहुकोशिय जननांग ।  
 (द) नर जननांग पुंघ्राणी व मादा जननांग स्त्रीघ्राणी ।



मेटाफाइटा



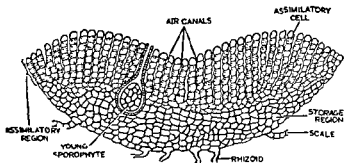
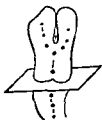
Tuberculated Smooth  
Rhizoids

- (iii) (अ) पादप रचना धैलसनुमा ।  
 (ब) मूलाभास अशाशित, एक कोशिकीय । हेपेटिसी वर्ग
- (iv) (अ) धैलस दो भागों में विभाजित, प्रकाश संश्लेषी व संचयित भाग ।  
 (ब) मूलाभास दो प्रकार के । मार्केन्सिएलीज आर्डर
- (v) (अ) असंतत अधिचर्म उपस्थित ।  
 (ब) धैलस में ऊपर वाला प्रकाश संश्लेषी, नीचे वाला संचयी क्षेत्र । रिक्सिएसी कुल
- (vi) (अ) नीचे वाली अधिचर्म पर मूलाभास व शल्क उपस्थित ।  
 (ब) मूलाभास—सरल व टुबरकुलेट । रिक्सिया

## रिक्सिया घैलस की ऊर्ध्व काट

लक्षण

- 1 बाह्य त्वचा अपाक्ष भाग में असतत है।
- 2 बाह्य त्वचा रंगहीन तथा कुछ उभरे हुए कोशों की बनी हुई।
- 3 बाह्य त्वचा के नीचे क्लोरोनकाइमेस कोशिकाओं की उदग्र पत्तियाँ, जिन्हें क्लोरोफिलस तन्तु कहते हैं।



रिक्सिया घैलस ऊर्ध्वकाट में।

- 4 क्लोरोफिलस तन्तु घशाखित तथा डोलवाकार कोशिकाओं के बने होते हैं।
- 5 तन्तु एक दूसरे से सकीरों वायु नलिकाओं द्वारा पृथक, नलिकाओं के सिरो पर वायुच्छिद्र हैं।

- 6 तन्तुओं के बीच रगहीन पतली भित्ति वाली मृदुलक कोशिकाएँ बिना अन्तर कोशिकी स्थानों के हैं। ये त्वचा सचय भाग बनाती हैं।
- 7 सचय भाग के नीचे एक कोश मोटी निम्न बाह्य त्वचा है।
8. निम्न बाह्य त्वचा पर मूलाभास व शलक उपस्थित।
9. मूलाभास सरल तथा टुबलरक्यूलेट हैं।

#### पहचान

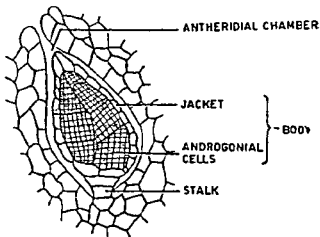
यह रिक्सिया के थैलस का काट है क्योंकि

- (i) दो प्रकार के क्षेत्र स्पष्ट हैं।
  - (अ) सचयी भाग जो पेरेनकाइमा जैसा है।
  - (ब) प्रकाश सश्लेपी भाग जो क्लोरोनकाइमा जैसा है।
- (ii) नीचे दो प्रकार के मूलाभास।
- (iii) स्केल भी उपस्थित है।
- (iv) ऊपर की ओर वायु छिद्र।

## रिक्सिया पु धानी से काट

लक्षण

- 1 गोलाकार या मुगदाकार भ्रम जिसका आधार चपटा तथा भ्रमक शलाकार है, यह पु धानी है ।
- 2 पु धानी पु जनक कोष्ठिका (antheridial chamber) में ।
- 3 पु धानी वृन्त (stalk) छोटा तथा कुछ कोशिकाओं का बना है ।



पु धानी ऊर्ध्व काट में ।

- 4 पु धानी की भित्ति एक कोश मोटी तथा बन्ध्य कोशिकाओं की बनी हुई है जिसे जैकेट (Jacket) कहते हैं ।
- 5 पु धानी में अनेक एन्ड्रोगोनियल कोशिकाएँ (Androgonial cells) हैं ।

पहचान

यह स्लाइड रिक्सिया के पु धानी की है क्योंकि

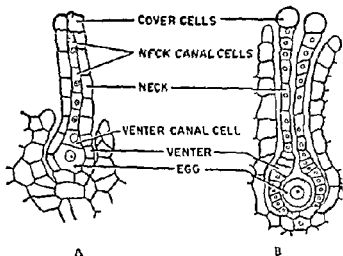
- (i) गोलाकार रचना जो पु जनक कोष्ठिका में स्थित है ।
- (ii) प्रत्येक पु धानी गोलाकार है जिसका भ्रम भाग मुकीला है ।
- (iii) पु धानी बन्ध्य कोशिकाओं द्वारा घिरा है जो जैकेट बनाती हैं ।
- (iv) इसमें अनेक एन्ड्रोगोनियल कोशिकाएँ हैं जो पुमणु बनाती हैं ।



## रिक्सिया स्त्रीधानी से काट

सदृश

- 1 पलास्क के समान संरचना, जो खींच में स्थित है, यह स्त्रीधानी है।
2. स्त्रीधानी (Archegonium) का आधार भाग जो कुछ बड़ा एवं फूला हुआ है, उसे घण्डधा (Venter) कहते हैं तथा ऊपर वाला भाग एवं पतली लम्बी नलिकाकार है जिसे प्रीवा (Neck) कहते हैं जिसके ऊपर चार ढक्कन कोशिकाएँ (cover cell) हैं।
- 3 घण्डधा तथा प्रीवा की भित्ति एक कोश मोटी है।



स्त्रीधानी ऊपर काट में।

- 4 प्रीवा में चार प्रीवा नाल कोशिकाएँ (neck canal cells) हैं।
- 5 घण्डधा में एक छोटी घण्डधा नाल कोशिका तथा इसके नीचे एक बड़ा घण्डधणु (egg) है।
6. स्त्रीधानी का अधरभाग घंलस की मध्य खांच में खुला हुआ है।

पहचान

यह रिक्सिया के स्त्रीधानी की स्लाइड है क्योंकि

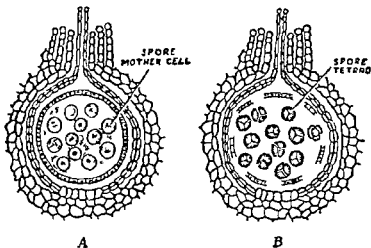
- (i) पलास्क समान संरचना।
- (ii) फूला हुआ घण्डधा जिसमें घण्डधणु, केन्द्रक उपस्थित।

- (iii) नाल के समान रचना जिसे ग्रीवा कहते हैं ।
- (iv) छ ऊर्ध्व पत्तियों की ग्रीवा ।
- (v) ग्रीवा में चार ग्रीवा नाल कोशिकाएँ ।

### रिक्सिया बीजाणु-उद्भिद

#### लक्षण

- 1 युग्मकोदभिद ऊतक में अण्डाकार या गोलाकार संरचना कैम्पूल है ।
- 2 कैम्पूल की भित्ति एक कोश मोटी जैकेट की है तथा अणुस्ताना गोपक की दो परतों से ढकी हुई है ।
- 3 अणुस्ताना गोपक अण्डा से परिवर्धित होता है ।



रिक्सिया बीजाणु-उद्भिद का काट ।

A-नरुण अवस्था, B-बीजाणु चतुष्कलीय (मिथोर अवस्था) ।

- 4 परिपक्व कैम्पूल में बीजाणुओं के चतुष्टय हैं ।
- 5 बीजाणु चतुष्कलीय (spore tetrad) मिति में है ।

6 प्रत्येक बीजाणु मे बाहर वाली मोटी भित्ति बहि चोल (Exine) तथा पतली, विकनी भन्त चोल (Intine) है ।

पहचान

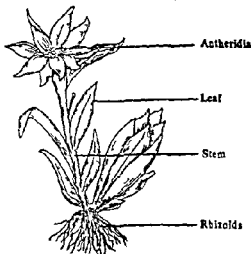
यह स्टाइट रिक्सिया के बीजाणु उद्भिद की है क्यकि

- (i) गोलाकार बीजाणु-उद्भिद जिसे कॅम्पूल कहते हैं ।
- (ii) चारो घोर मोटा जैकेट उपस्थित है तथा धगुस्ताना गोपक की उपस्थिति ।
- (iii) कॅम्पूल मे बीजाणु बहुफलकीय स्थिति मे ।
- (iv) बीजाणु मे बहि चोल व भन्त चोल स्पष्ट ।

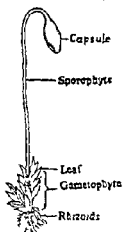
लक्षण

(1) 2/58  
फ्यूनेरिया (Funaria)

1 धीसा ऊर्ध्व हरा तथा मूलाभास, स्तम्भ घोर पत्तियो मे विभाजित है ।



फ्यूनेरिया युग्मकोद्भिद ।



युग्मकोद्भिद बीजाणु उद्भिद सहित ।

2 मुख्य पादप युग्मकोद्भिद है ।

- 3 स्तम्भ ऊर्ध्व तथा 1 से 3 से०मी० ऊँचा है ।
4. पत्तियाँ चमकीली हरी, अवृन्त सरल अण्डवत्, मध्यशिरा स्पष्ट तथा इनका आकार चौड़ा है ।
- 5 स्तम्भ के ऊपर वाले भाग में पत्तियाँ सपिलाकार में तथा नीचे वाला भाग पत्ती रहित, मूलाभास व भूरे रोम वाला है ।
- 6 मूलाभास बहुकोशिक शाखित तथा पटयुक्त है ।
- 7 बीजाणु-उद्भिद युग्मकोद्भिद पर परिवर्धित है ।
- 8 बीजाणु-उद्भिद पाद, सीटा तथा कँप्सूल में विभेदित हैं ।
- 9 पाद एक छोटी सी सरचना है जो युग्मकोद्भिद ऊतक में अन्त स्थापित है ।
- 10 सीटा लम्बा दृढ तथा बेलनाकार सरचना है ।
- 11 कँप्सूल बादाम या नाशपाती के आकार की सरचना है ।

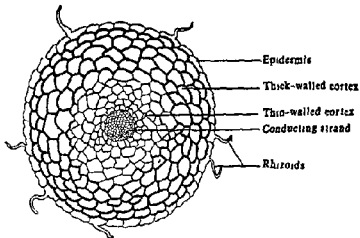
#### पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

- ( i ) ( अ ) प्रकाश सप्तलेपी ।  
( ब ) पादप अचल । मेटाफाइटा जगत
- ( ii ) ( अ ) सरल पादप शैलसनुमा या पत्तीनुमा ।  
( ब ) जड़ें अनुपस्थित, मूलाभास उपस्थित ।  
( ग ) बहुकोशीय जननाग ।  
( द ) मादा जननाग स्त्रीघानी, नर पु घानी । आयोफाइटा उपजगत
- ( iii ) ( अ ) पादप पत्ती सहित ।  
( ब ) बहुकोशीय शाखित मूलाभास । भुसाई वर्ग
- ( iv ) ( अ ) मध्यशिरा उपस्थित ।  
( ब ) सीटा लम्बा । बाइडी उपवर्ग
- ( v ) ( अ ) अण्डाकार पत्ती ।  
( ब ) दोहरा पेरीस्टोम । फ्यूनेरियेसस आर्डर
- ( vi ) ( अ ) केलीपेट्रा की लम्बी चोच । फ्यूनेरियेसी कुल
- ( vii ) ( अ ) पत्तियाँ सपिलाकार क्रम में ।  
( ब ) स्तम्भ बाह्य त्वचा और बल्कुट में विभेदित ।  
( स ) पत्तियाँ पादप के अग्रभाग पर गुच्छे में । फ्यूनेरिया

प्यूनेरिया  
स्तम्भ का अनुप्रस्थ काट

लक्षण

- 1 यह स्फुरेखा में वृत्ताकार है।
- 2 बाह्य त्वचा एक कोशिक मोटी परत है जिस पर मूलाभास है।
- 3 बहुकूट प्रनेक परतों की है। इसके बाहरी भाग में मोटी भित्ति वाली कोशिकाएँ और प्रन्दर पतली भित्ति वाली मुद्दूतकी कोशिकाएँ हैं।



प्यूनेरिया स्तम्भ अनुप्रस्थ काट में।

- 4 पतली भित्ति वाली ऊतक की सैन्ट्रल स्ट्रैंड कण्डक्टिंग ऊतक बनाती है।

पहचान

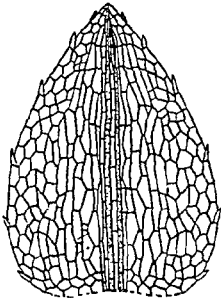
यह प्यूनेरिया के स्तम्भ का अनुप्रस्थ काट है क्योंकि

- (i) बाह्य त्वचा एक परत मोटी।
- (ii) बहुकूट मुद्दूतक की बनी।
- (iii) कण्डक्टिंग ऊतक में पतली भित्ति वाली कोशिकाएँ।

## पयूनेरिया की पत्ती

लक्षणा

- 1 पत्ती आकार में लगभग घण्टाकार है।
- 2 पत्ती के मध्य में एक स्पष्ट मध्य तिरा है। (9)



A



B

A—पत्ती, B—पत्ती का अनुप्रस्थ काट।

- 3 पत्ती की अनुप्रस्थ काट में हरितलवकमय कोशिकाओं की एक परत है।
- 4 इसके मध्य तिरा में छोटी-मोटी भित्ति वाली कोशिकाओं का एक स्ट्रेण्ड (Strand) है।

पर्ययान

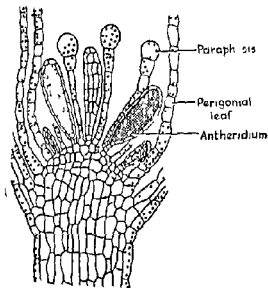
यह पत्ती तथा पत्ती का अनुक्रमणिका है क्योंकि

- (i) आकार अण्डाकार ।
- (ii) स्पष्ट मध्य शिरा ।
- (iii) हस्तिलयनमय कोशिकाएँ ।
- (iv) मध्य में मोटी भित्ति वाली कोशिकाएँ ।
- (v) प्रकाश सश्लेषी ।

पर्ययानिया

पुंमाशधर अनुदैर्घ्य काट में

४)



स्तम्भ शीर्ष पुष्पानिवो सहित ।

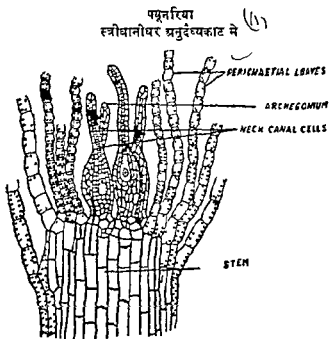
संशय

1 गुन्दाकार छोटे वृत्तमय अणु पुष्पानिवो (antheridia) हैं ।

- 2 वृन्त बहुकोशिकीय है ।
- 3 पुष्पानियों के बीच अनेक हरे बहुकोशिक रोम उपस्थित हैं जिनके सिरे बट तथा गोल हैं इनका सह सूत्र (Paraphyses) कहते हैं ।
- 4 शीप की परिधि पर पत्तियाँ जिन्हें पेरिगोनियल (Perigonia) पत्तियाँ कहते हैं ।
- 5 पुष्पानो की भित्ति एक कोशिय मांग है ।

### पहचान

- (i) सवृन्त व बहुकोशीय मुष्पाकार रचनाएँ पुष्पानियाँ ।
- (ii) उनके बीच सहसूत्रों की उपस्थिति ।
- (iii) पुष्पानो में श्लेष्मक द्रव्य में द्विकक्षाभिक पुमण है ।



स्त्रीधानी की अनुदैर्घ्य काट ।



संज्ञा

- 1 पत्तास्क के आकार की संरचनाएँ स्त्रीधानियाँ हैं।
- 2 प्रत्येक स्त्रीधानी में एक बहुकोशीय वृत्त आधारीय फूलों द्वारा अण्डाणु एवं लम्बी मुड़ी हुई शीवा है।
- 3 स्त्रीधानियाँ बन्ध तन्तुओं सहसूत्रों से मिश्रित हैं।
- 4 अण्डाणु की भित्ति द्विकोशीय परत मोटी है जिसमें नीचे एक बड़ा अण्डाणु तथा उसके ऊपर एक छोटी अण्डाणु नाम कोशिका है।
- 5 स्त्रीधानी की शीवा में 6 से 16 तक लम्बाकार शीवाणु कोशिकाएँ हैं।
- 6 शीवा की परिधि पर पत्तियाँ हैं।

पहचान

यह प्यूनेरिया के स्त्रीधानीघर की अनुद्वय काट है क्योंकि

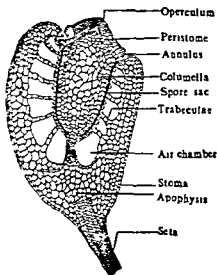
- (I) पत्तास्क के आकार की संरचनाएँ स्त्रीधानियाँ।
- (II) बहुकोशीय वृत्त।
- (III) अण्डाणु व शीवा उपस्थित।
- (IV) शीवा छ. ऊर्ध्व पत्तियों से बनी।
- (V) अण्डाणु में अण्डाणु उपस्थित।
- (VI) स्त्रीधानियाँ व सहसूत्र परस्पर मिश्रित।

संज्ञा

यह एक नाशपाती के आकार की संरचना—कैप्सूल है, जिसके विभिन्न भाग हैं—

- 1 अणु स्फीतका (Apophysis)—यह मृदूतक कोशिकाओं का आधारीय कोश भाग है। इसकी कोशिकाओं में हरितलवक है।
- 2 अणु स्फीतका की बाह्यरचना में र-अणु है।
- 3 कैप्सूल की भित्ति—यह बड़ी परतों की बनी हुई। भीतरी परतों की कोशिकाओं में हरितलवक है।

- 4 वायु कोष्ठ के आस-पास कोशिकाओं के कोमल धागे—ट्रेबीकुली (Trabeculae) हैं।
- 5 बीजाणु-मूटक (Spore-sac)—यह बीजाणु ऊतक का पतला भाग है। इसमें बीजाणु हैं।
- 6 स्तम्भिका (Columella)—यह कँप्पूल के मध्य में रगहीन मृदूतक कोशिकाओं का टोस तथा बन्धु भाग है।
- 7 प्रच्छद (Operculum) यह गोल ढक्कन है जो कँप्पूल के ऊपर स्थित है।



प्यूनेरिया कँप्पूल अनुदैर्घ्य काट में।

- 8 परिमुख (Peristome)—यह पीने रग की मोटी, दंत-सहस्र, दो परतों में प्रच्छद-ढक्कन के नीचे स्थित है।

#### पहचान

यह प्यूनेरिया के कँप्पूल की अनुदैर्घ्य है क्योंकि

- 1 नाशपाती के समान रचना जो तीन भागों में विभाजित है—
  - (i) (प्र) धस स्पीनका जो मृदूतक की बनी व हस्तितलवक भी उपस्थित।
  - (ब) धस-स्पीनका में बाह्यत्वचा पर रन्ध्र।
- (ii) (प्र) बाय कई परतों का बना, जिसमें हस्तितलवक। ट्रेबीकुली उपस्थित।

- (२) बीजाणु पुटक व बीजाणु जनन क्लक उपस्थित ।  
 (स) कोल्फुमेला उपस्थित ।  
 (10) (घ) प्रच्छद टक्कन की उपस्थिति ।  
 (३) इसने परिमूल व बाल्य उपस्थित ।

डायोप्टेरिस (2)  
 प्रकन्द पत्तियो सहित



डायोप्टेरिस—प्रकन्द पत्तियो सहित ।

## संज्ञा

- 1 पौधा बीजाणु उद्भिद है ।
- 2 बीजाणु उद्भिद वास्तविक मूल, स्तम्भ तथा पत्तियों में विभक्त है ।
- 3 अर्धे असह्य अस्थानिक तथा शाखित है जो प्रकन्द की निचली सतह से निकली है ।
- 4 प्रकन्द छोटा, मजबूत, अशाखित जो कि मृत पत्तियों के प्रपातीपर्या-  
घार से घिरा हुआ है ।
- 5 पत्ती परांवृत बड़ी द्विपिच्छी संयुक्त तथा पृष्ठधारी है ।
- 6 नवीन पत्तियों में कुण्डलित किमलय-वलन ।
- 7 नूतन प्रकन्द, परां वृत्त कुण्डलित पत्तियाँ, सूखे, भूरे रोमों द्वारा घिरी  
रहती हैं जिन्हें रेमेन्टा कहते हैं ।

## पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

- 1 (i) प्रकाश सश्लेषी ।  
(ii) प्रचल पादप । मेटाफाइट्टा जगत
- 2 (i) सबहम ऊतक की उपस्थिति ।  
(ii) बीजाणु उद्भिद पादप । ट्रेकियोफाइट्टा वर्ग  
(Tracheophyta)
- 3 (i) प्रकन्द छोटा,  
अशाखित । फिलोकेसस घाट्टर  
(Filicales)
- 4 (i) पत्ती संयुक्त-द्विपिच्छी ।  
(ii) बीजाणुधानी लम्बी ।  
(iii) बीजाणुधानी का कर्म्मूल  
उभयोतल ।  
(iv) वलय अपूर्ण ।  
(v) प्रोथैलस हरा तथा  
हृदयाकार । पोलीपोडिएसी कुल  
(Polypodiaceae)
- 5 (i) नवीन पत्तियों में कुण्डलित  
किमलय वलन ।  
(ii) नूतन अंगों पर रेमेन्टा  
उपस्थित । ड्रायोप्टेरिस (Dryopteris)

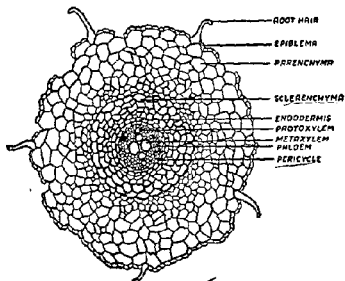
ड्रायोप्टेरिस  
मूल का अनुप्रस्थ काट

75543

ससण

1. रूप रेखा मे चक्राकार ।
2. बाह्य त्वचा, बल्कुट, तथा स्टील (रम्भ) मे विभेदित ।
3. बाह्य त्वचा (epiblema) एक बाहरी मोठी भित्ति वाला स्तर है, जिसकी कोशिकायें उभयोत्तल तथा रोमधर है । इन पर एक कोशिक मूलरोम (root hair) हैं ।

(3)



ड्रायोप्टेरिस मूल अनुप्रस्थ काट मे ।

4. बल्कुट एक चौडा स्तर है जो निम्न भागो मे विभाजित है —  
(अ) बाहरी बल्कुट मृदूतकी तथा  
(ब) आन्तरिक परतें दृढीतकी कोशिकायो की ।
5. अन्तस्त्वचा (endodermis) पतली भित्ति वाली कोशिकायो की एक परत है ।
6. परिरम्भ (pericycle) कोशिकायो की एक परत है जो अन्तस्त्वचा के नीचे स्थित है ।

7 रम्भ (Stele) में दो दारु बण्डल, दो फ्लोएम बण्डलों से एकांतरित हैं।

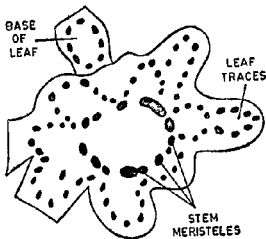
8 दारु, द्वि-आदिदारु (Diarch) तथा बाह्य-आदिदारु (Exarch) है।

पहचान

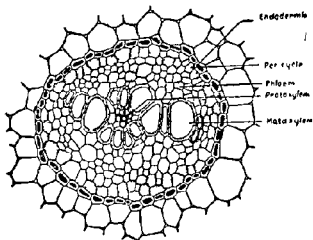
यह डायोप्टेरिस के मूल का अनुप्रस्थ काट है क्योंकि काट तीन भागों में विभाजित है।

- (1) बाह्य त्वचा रोमघर है तथा जिससे एक-कोशिय मूल रोम निकल रहे हैं।
  - (ii) बल्कुट दो भागों में विभाजित है —
    - (अ) बाहरी मृदूतक का बना।
    - (ब) आन्तरिक दृढीतक का।
  - (iii) अन्तस्त्वचा व परिरम्भ पतली भित्ति वाली।
  - (iv) दारु, द्वि-आदिदारु तथा बाह्य-आदिदारु—दारु में बाहिनियाँ अनुपस्थित व फ्लोएम में सहकोशिका (Companion cell) अनुपस्थित है।
-

डायोटेरिस  
प्रकन्द अनुप्रस्थ काट में



A



B

प्रकन्द का अनुप्रस्थ काट

A—आरेखी चित्र ।

B—कोशिकीय चित्र (सूक्ष्म समुच्चय) ।

## संज्ञा

- 1 बाह्य त्वचा—यह बाहरी परत अधिचर्म कोशिकाओं की बनी है। अधिचर्म कोशिकाओं की बाहरी भित्तियाँ क्यूटिनाइज्ड हैं।
- 2 अघस्त्वचा—यह हड्डीतकी कोशिकाओं की बनी हुई है।
- 3 भरण ऊतक—यह प्रकन्द अम्बार बनाता है। इनके ऊतक मृदुतकी कोशा के बने हैं।
- 4 सबहन सिलेण्डर—सबहन सिलेण्डर जालरम (Dictyostele) है। इसमें अनेक स्ट्रेण्ड्स (Strands) हैं।
- 5 सबहन स्ट्रेण्ड—दो प्रकार के हैं  
(अ) बड़े रम्भ खण्ड, खण्ड समुच्चय (Meristele) है, तथा  
(ब) छोटे पर्ण-अनुपय (Leaf traces) हैं, जो सख्या में अधिक हैं।
- 6 रम्भ खण्ड समुच्चय असमान कडी के रूप में भरण ऊतक में अन्त स्थापित है।
- 7 प्रत्येक रम्भ खण्ड समुच्चय आकार में अण्डाकार या दीर्घवृत्ताकार है।
- 8 प्रत्येक रम्भ अन्तस्त्वचा तथा परिरम्भ द्वारा घिरा हुआ है।
- 9 रम्भ खण्ड समुच्चय दारुकेंद्री (Amphicribal) अर्थात् दारु मध्य में तथा फ्लोएम द्वारा घिरा हुआ है, अनुदाल तथा आदिदारु मध्यारम्भी (Mesarch) है।

## पहचान

यह ड्रायोप्टेरिस व प्रकन्द का अनुग्रह काट है क्योंकि

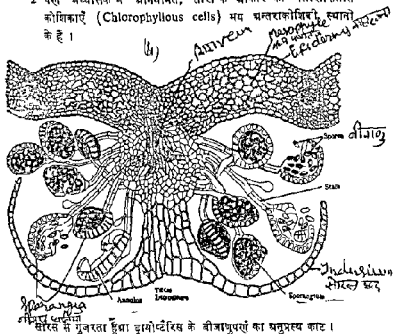
- (i) बाह्यत्वचा त्रिसुकी बाहरी कोशिका क्यूटिनयुक्त।
- (ii) हड्डीतकी अघस्त्वचा।
- (iii) भरण ऊतक उपस्थित।
- (iv) सबहन स्ट्रेण्ड दो प्रकार के—  
(अ) बड़े रम्भ खण्ड हैं, तथा  
(ब) छोटे पर्ण अनुपय जो सख्या में अधिक हैं।
- (v) प्रत्येक रम्भ खण्ड में अन्तस्त्वचा व परिरम्भ उपस्थित हैं।
- (vi) दारुकेंद्री रम्भ खण्ड।



## (6) ड्रायोप्टेरिस बीजाणुपर्ण का अनुप्रस्थ काट

संरचना

- 1 ऊपर तथा नीचे की बाह्य त्वचा पतली, चपटी, पतली भित्ति वाली कोशिकाओं की देरी है।
- 2 पर्ण मध्योत्तक में अनियमित, तारों के आकार की बलोरॉफिलोस कोशिकाएँ (Chlorophyllous cells) में अन्तराकोशिकी स्थानों के हैं।



सोरस में गुजरता हुआ ड्रायोप्टेरिस के बीजाणुपर्ण का अनुप्रस्थ काट।

- 3 पिच्छिका (Pinnule) के निचले तल पर गद्दी के समान रचना बीजाणुदान (Placenta) है।
- 4 तल के आकार की उद्बर्ध एक छोटे बहुकोशिक वृत्त द्वारा बीजाणुदान से जुड़ी हुई वास्तविक सोरसछद (True Indusium) है।
- 5 सोरसछद एक-कोशिकीय मोटी है।
- 6 बीजाणुधानिया (Sporangia) के दो समूह बीजाणुदान के दोनों तरफ स्थित हैं। प्रत्येक को बीजाणुधानी पुंज (Sorus) कहते हैं।
- 7 बीजाणुधानी बीजाणुदान से बहुकोशिक वृत्त (Stalk) द्वारा लगी हुई है।
- 8 बहुकोशिक-वृत्त के शीर्ष पर एक केंद्रक है।

- 9 कैप्सूल उभयोत्तल या अण्डाकार ।  
 10 कैप्सूल की भित्ति, मोटी वलय (Annulus) एवम् पतली स्फुटन मुख (Stomium) की बनी हुई है ।

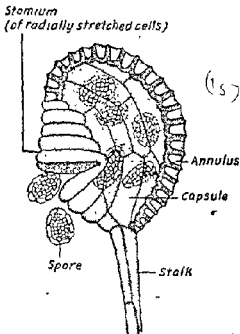
#### पहचान

- ( i ) बीजाणुधानी पुञ्ज मध्यशिरा के दोनों ओर ।  
 (ii) प्रत्येक बीजाणुधानी पुञ्ज, सोरसछद द्वारा सुरक्षित ।  
 (iii) बीजाडासन उपस्थित ।  
 (iv) बीजाडासन पर बीजाणुधानियाँ ।  
 यह फल के बीजाणु पर्ण का अनुप्रस्थ काट है ।
-

ससण

ड्रापोटेरिस  
बीजाणुधानी

1. प्रत्येक बीजाणुधानी मे एक दुबंत, पतला, बहुकोशिक दृप्त (stalk) है, जिस पर कैप्सूल स्थित है।
2. कैप्सूल (capsule) पार्श्वदृश्य मे अण्डाकार या उभयोत्तल है।



कने की एक बीजाणुधानी।

3. कैप्सूल की भित्ति दो प्रकार की कोशिकाओं की अपूर्ण मुद्रिका के आकार मे है जो  
(अ) बलय (annulus) मोटी भित्ति वाली कोशिकाओं की तथा  
(ब) स्टुटनमुख (Stomium) पतली भित्ति वाली कोशिकाओं की बनी हुई है।
4. बीजाणु आकार व आकृति में समान हैं।
5. बीजाणु भित्ति दो परतों वाली है—

- (प्र) बाह्य परत खुरदरी, मोटी, कठोर, भूरी तथा उपत्वचायुक्त है, जिसे बहिचोत (exosporium) कहते हैं तथा
- (ब) आन्तरिक पतली परत को अन्त चोत (endosporium) कहते हैं।

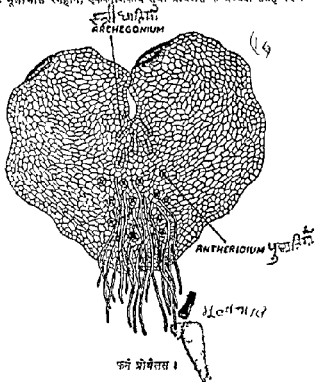
### पहचान

- ( i ) बहुकोशीय दुर्बल वृन्त ।  
 (ii) उम पर अण्डाकार कैम्पूल है ।  
 (iii) दो प्रकार की कैम्पूल भित्त—  
     (घ) बलय मोटी ।  
     (ब) स्फुटनमुख पतली ।  
 (iv) बीजाणु एक ही प्रकार के ।  
 यह डायोप्टेरिस की बीजाणुधानी है ।
-

कृत्रिम  
प्रोथैलस

संरचना

1. यह पत्तीकार तथा हृदयाकार संरचना प्रोथैलस है ।
2. प्रोथैलस, चपटा, हरा, पृष्ठाधारो सममित है ।
3. मूलाभास रगहीन, एककोशिकीय तथा प्रोथैलस के अग्रभाग सहित पर ।



4. प्रोथैलस के किनारे पतले तथा मध्य भाग मोटा और गहरे के समान है । इसके अग्र भाग में एक मध्य खाँच है ।
5. स्त्रीधानियाँ-स्त्रीधानियाँ प्रोथैलस के अग्रभाग सहित पर केंद्रीय गद्दी की खाँच के पास स्थित हैं ।
6. स्त्रीधानी (archegonium) प्रवृत्त तथा उल्टी पत्तास्कनुमा संरचना है ।
7. स्त्रीधानियाँ खाँच के चारों ओर एक अपूर्ण रिंग बनाती हैं ।

8 पुष्पानी (antheridium) प्रोथैलस के अग्र्यक्ष सतह पर मूलाभास के साथ निश्चित ।

9 पुष्पानियाँ अवृन्त गुम्बदाकार संरचनाएँ ।

सहचान

- (i) पण्डितार तथा हृददाकार संरचना ।
- (ii) नीचे की तरफ रणहीन एक कोशीय मूलाभास ।
- (iii) अग्र्यक्ष सतह पर केन्द्रीय लाँच के चारों ओर स्त्रीपुष्पानियाँ उल्टी स्थित ।
- (iv) प्रोथैलस के पश्चिमी भाग में मूलाभास में पुष्पानियाँ ।
- (v) इस संरचना की प्रत्येक कोशिका में हरिदलवर्ण की उपस्थिति । यह फर्न का प्रोथैलस है ।

साइकस (Cycas)

सवण

- 1 पादप ऊर्ध्व खजूर के जैसा दिखाई पड़ता हे ।
- 2 पादप जड़, तना तथा पत्तियो वाला ।
- 3 मूल दो प्रकार की
  - (i) साधारण मूल पार्श्व शाखाया सहित ।
  - (ii) द्विभाजी प्रवालान मूल ।



साइकस-मादा पादप

- 4 तना शगाधित, ऊर्ध्व तथा मजबूत चिरस्थायी पर्णाधारो व शल्क पत्तो से ढका हुआ ।
- 5 पत्तियाँ सघन सपिल क्रम मे स्तम्भ शीर्ष पर मुकुट बनाती हैं ।
- 6 पत्तियाँ दो प्रकार की—
  - (i) शल्क पत्र, छोटे, शुष्क और भूरे रंग के ।
  - (ii) सामान्य पत्र, बड़े एव हरे रंग के ।
- 7 सामान्य पत्र बड़ी, मोटे व फीले हुए पर्णाधार वाली समुक्त पिच्छाकार ।
- 8 प्रत्येक पर्णांक, चिकना, चर्मी गठन का पार्श्वतिराविहीन मध्य शिरा वाला शूसीम शिखाप्रमुक्त हे ।
- 9 यह एक विषम बीजाणु और एकतिमाश्रयी पादप हे ।

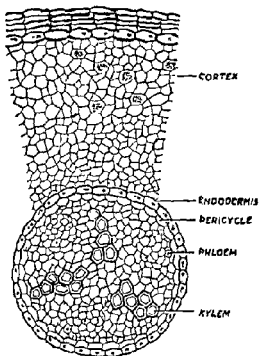




साइकॅस  
सामान्य मूल का अनुप्रस्थ काट

संकेत

1. मूलोत्तम त्वचा बाह्य सतह पर पतली भित्ति वाली कोशिकाओं की एक परत अथवा इसके स्थान पर बहुपरती कार्क ।



साइकॅस सामान्य मूल अनुप्रस्थ काट में ।

2. बल्कुट (cortex) मृदूतकी कोशिकाओं का बहुपरती वाला जिसमें स्लेष्मा गुहिकाएँ ।
3. सीमित रम्भ और चौड़ा बल्कुट, एक स्पष्ट अन्तश्चर्म (endodermis) द्वारा विभेदित ।
4. परिरम्भ (pericycle) मृदूतकीय व बहुपरती ।

- 5 सबहन पूल त्रिज्य, द्विधादिदारुक से चतुरादिदारुक और बाह्य  
धादिदारुक ।
- 6 मग्जा बहुत कम या अनुपस्थित ।

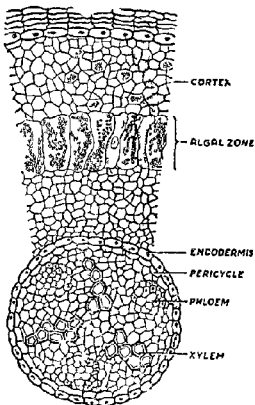
#### पहचान

- 1 मूलीय त्वचा, वल्कुट और रम्भ स्पष्ट ।
  - 2 वल्कुट मृदूतकी, श्लेष्मा गुहिकाएँ युक्त ।
  - 3 सबहन पूल त्रिज्या, त्रि-धादिदारुक एवं बाह्य धादिदारुक ।
- यह साइकैम की सामान्य मूल का अनुप्रस्थ काट है ।

## साइकैस प्रवालाभ मूल का अनुप्रस्थ काट

लक्षण

- 1 मूलतीय रवचा बाहरी सहत पर पतली कोशिकाओं की एक परत भयवा इसके स्थान पर बहुपरती काकं ।



साइकैस प्रवालाभ मूल अनुप्रस्थ काट मे ।

- 2 वल्कुट मृदुतकी कोशिकाओं का बहुपरती भाग जिसमे श्लेष्मा गुहिकाएँ तथा मध्य भाग मे त्रिज्यीय लम्बी कोशिकाओं वाला क्षेत्र (algal zone) जिसमे नील-हरित शैवाल स्पष्ट ।
- 3 सीमित रम्भ और चौड़े वल्कुट को विभेदित करते हुए अन्तरचर्म (endodermis) ।

4. परिरम्भ (pericycle) मृदूतकी व बहुपरती ।
5. सबहन पूल त्रिज्य, त्रि-भादिदारुक व बाह्य भादिदारुक ।
6. मज्जा नवण्य ।

### पहचान

1. मूलीय त्वचा, बल्कुट और रम्भ स्पष्ट ।
  2. मृदूतकी बल्कुट में श्लेष्मा गुहिकाएँ तथा शैवाल क्षेत्र ।
  3. सबहन पूल त्रिज्य, त्रि-भादिदारुक एवं बाह्य भादिदारुक ।
- यह साइकैस की प्रवालाम (coralloid) मूल का अनुप्रस्थ काट है ।

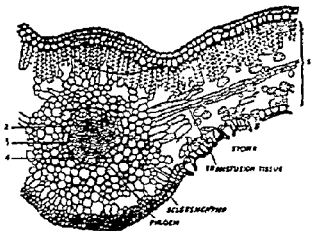
साइकैस  
पर्यंक का अनुप्रस्थ काट

संज्ञा

- 1 मोटी त्वचा ।
- 2 बाह्य त्वचा मोटी निति वाली कोशिकाओं की ।



A



B

साइकैस पर्यंक का अनुप्रस्थ काट । A—पूर्यंक पर्यंक अनुप्रस्थ काट में (रेखांकित) ;

B—उपर्यक्त चित्र A का एक विवर्धित भाग । पर्यन्ध्यानक

2. धमिकेन्द्री दारु 3 धमकेन्द्री दारु 4 पूत छद्म ।

3 गर्ती रुध्र वेदन निचली बाह्य त्वचा पर ।

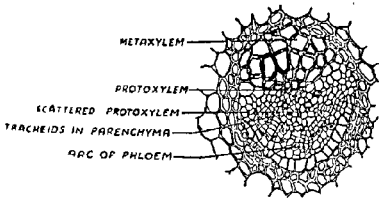
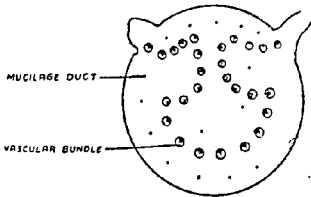
4 ऊपरी बाह्य त्वचा के नीचे की घोर दृशनी धमस्त्रवा ।

- 5 पर्यामध्योत्क ऊपरी भाग में लम्बी कोशिकाओं वाला खम्भ ऊत्क और नीचे की ओर स्पजी मृदूत्क ।
- 6 मध्य शिरा के पार्श्वफलक में संचरण ऊत्क (transfusion tissue) जिसमें विशिष्ट लम्बी कोशिकाएँ ।
- 7 मध्यशिरा क्षेत्र में एक सवहन पूल, जो पूलछद्म (bundle sheath) से घिरा हुआ ।
- 8 पूल समुक्त सपवाशिक । अभिकेन्द्री (centripetal) जाइलम त्रिकोणाकार खण्ड का घाघार भाग ऊपर की ओर व ही भ्रपकेन्द्री (centrifugal) जाइलम के छोटे खण्ड त्रिकोणाकार जाइलम के शीर्ष के निकट पार्श्व में निचली सतह की ओर हैं ।
- 9 प्राक्जाइलम (protoxylem) त्रिकोणाकार खण्ड के शीर्ष पर अन्त मध्यारम्भी (mesarch) जाइलम ।

#### पहचान

- 1 मोटी उपत्वचा ।
  - 2 गर्ती रन्ध्र केवल निचली बाह्य त्वचा पर ।
  - 3 हड्डोतकी अधिचर्म ।
  - 4 संचरण ऊत्क, खम्भ व स्पजी पर्यामध्योत्क ।
  - 5 पूल छद्म व मध्यारम्भी जाइलम ।
  - 6 अभिकेन्द्री और भ्रपकेन्द्री जाइलम ।
- यह साइकस के पर्यंक का अनुप्रस्थ काट है ।

साइकस  
रेक्स का अनुप्रस्थ काट  
A



B

साइकस रेक्स का अनुप्रस्थ काट, A—रेखाचित्र ।

B—विर्वाधित संवहन पूल ।

संकेत

1. उभयोत्तल आकार, बहुत से संवहन पूल छोटे की नाल के आकार में या ओमेगा ( $\omega$ ) के आकार में विन्यासित ।
2. प्राथमिक मोटी मयुटिन युक्त जिसमें गर्ती रन्ध्र ।

- 3 अक्षरचमं दृढोत्तकी 5 से 7 परत मोटी ।
- 4 भरण ऊतक पतली भित्तिमुक्त मृदूत्तकी जिसमें इलेष्मा गुहिकाएँ दिखाई देती हैं ।
- 5 प्रत्येक सबहन पूल इकहरी दृढोत्तकी कोशिकाओं की परत से घिरा जिसे पूल छद कहते हैं ।
- 6 सबहन पूल सपाशिवक व वर्धी ।
- 7 प्राक्जाइलम मध्यादिदारुक ।

#### पहचान

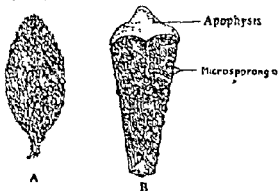
- (i) सबहन पूल ओमेगा आकृति में विन्यासित ।
  - (ii) जाइलम द्विदारुक (Diploxylic) अर्थात् अर्धकेन्द्री और अभिकेन्द्री जाइलम ।
  - (iii) प्राक्जाइलम मध्यादिदारुक ।
- यह साइकैस रेक्स का अनुग्रह्य काट है ।
-



(2) साइकॉस  
नर शंकु

लक्षण

- 1 यह भाकृति में शंकु के समान काष्ठीय गठन वाला है।
- 2 इसमें केन्द्रीय अक्ष पर लघुबीजाणु पत्र सपित क्रम में संटे हुए हैं।
- 3 प्रत्येक बीजाणु पत्र की अक्ष्यक्ष सतह पर अनेक बीजाणुधानी पुंज (सौराई) हैं।



साइकॉस A—नर शंकु, B—लघुबीजाणु पत्र।

- 4 बीजाणु पत्र का शिरा चपटा तथा बन्धु जिसे एपोफाइसिस कहते हैं।
- 5 प्रत्येक बीजाणुधानी में हजारों अगुणित लघुबीजाणु होते हैं।
- 6 बीजाणु वायु प्रवाह द्वारा बीजाण्ड तक पहुँचते हैं।

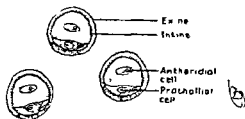
पहचान

- (i) केन्द्रीय अक्ष पर सपित क्रम में बीजाणु पत्र।
  - (ii) अक्ष्यक्ष सतह पर बीजाणुधानियाँ पुंजों में।
  - (iii) बीजाणु पक्ष रहित।
- यह साइकॉस का नर शंकु है।

## साइकस लघु बीजाणु या परागकण

संरचना

- 1 आकृति में गोल या नाब के समान ।
- 2 इनकी भित्ति दो परतों वाली, बाह्य मोटी परत, बाह्यचोल (exine) तथा भीतर वाली पतली, अन्त चोल (intine) ।
- 3 इसमें छोटी प्रोथेलियल कोशिका तथा बड़ी पुंघानी कोशिका ।



साइकस—पराग कण ।

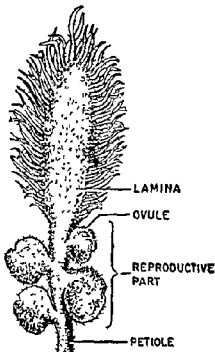
पहचान

- 1 लघुबीजाणु में दो परतों वाली भित्ति ।
  - 2 पसों का अभाव ।
  - 3 पुंघानी कोशिका तथा प्रोथेलियल कोशिका ।
- यह स्लाइड साइकस के लघु बीजाणुओं की है ।

✓ (10) साइकस  
गुरु बीजाणु पत्र

सस्य

1. पर्ण सदृश्य भूरे रंग के गुह बीजाणु पत्र ।
2. इसको तीन भागों में बाँटा जा सकता है
  - (i) ऊपरी पर्ण समान बन्धु भाग,
  - (ii) मध्य वृन्तवत् जननांगी भाग,
  - (iii) नीचे का पर्णवृन्त ।



साइकस—गुरु बीजाणु पत्र ।

3. बीजाणु दो परितियों में मध्य वृन्तवत् भाग के पार्श्व में ।
4. बीजाणु मारगी अथवा लाल रंग के ।
5. बीजाणुपत्र पर भूरे रोम ।

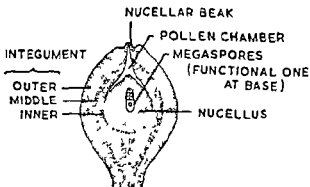
## पहचान

- (i) वास्तविक शकु का अभाव ।
  - (ii) बीजाणु-पत्र परें सदृश्य ।
  - (iii) बड़े बीजाण्ड ।
- यह साइकॅस के गुरु बीजाणु पत्र ।

## संकेत

साइकॅस की  
बीजाण्ड का अनुदैर्घ्य काट

- 1 बीजाण्ड ऋजु प्रकार (orthotropous) व वृत्त होम ।
- 2 बड़ी बीजाण्ड काय मोटे अध्यावरण (integument) से घिरी हुई ।
- 3 बीजाण्ड के शीर्ष पर एक सकरा द्वार जिसे बीजाण्ड द्वार (micropyle) कहते हैं ।



साइकॅस—बीजाण्ड अनुदैर्घ्य काट में ।

- 4 अध्यावरण तीन परतों में विभाजित
  - (i) बाहर वाली परत गुदेदार ।
  - (ii) मध्य परत काष्ठीय ।
  - (iii) अन्दर वाली परत गुदेदार ।

5. बीजाण्ड काय (nucellus) का शीर्ष, चौच के समान निकला हुआ जिसे बीजाण्ड कायिक चौच (nucellar-beak) कहते हैं।
6. बीजाण्ड कायिक चौच में पराग कोष्ठ (Pollen chamber)।
7. स्त्री युग्मकोद्भिद बीजाण्ड के केन्द्र में मृदुलकी कोशिकाओं वाला जिसके अग्रभाग में स्त्रीघानियाँ।
8. स्त्रीघानियों के ऊपरी भाग में स्त्रीघानी कोष्ठ।

पहचान

- (i) बीजाण्ड द्वार और चलाजा एक ही सीधे में।
- (ii) बीजाण्ड कायिक चौच।
- (iii) स्त्रीघानी कोष्ठ।
- (iv) बहुत सी स्त्रीघानियाँ।
- (v) अण्डावरण तीन परतों वाला।

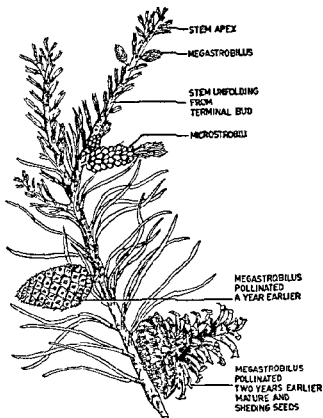
यह साइक्स बीजाण्ड का अनुदैर्घ्य काट है।

---

## पाइनस (Pinus)

## लक्षण

1. यह बहुत लम्बा, सदाहरित तथा विरेमिडाकार वृक्ष है।
2. इसका भाकार शकुरूप होता है।
3. इसमें गहरी, शाखित मूसलाजड तन्त्र होता है।



पाइनस—स्त्री शकु व नर शकु सहित एक टहन्यी ।

4. इसका तना सीधा, बेतनाकार तथा अक्षम शल्को के भावरण सहित होता है।

5 शाखाएँ दो प्रकार की जैसे—

(अ) लम्बी असीमित वृद्धि शाखाएँ तथा

(ब) बौनी सीमित वृद्धि शाखाएँ हैं।

6 लम्बी असीमित वृद्धि शाखाएँ मुख्य तने पर होती हैं।

7 लम्बी शाखाओं पर छोटी, भूरी भिन्नी समान गल्लें हैं।

8 शल्क पत्रों के ब्रह्म म बौनीशाखाएँ (Dwarf shoots) हैं।

9 पत्तियाँ दो प्रकार की हैं—

(अ) शल्क पत्र (Scale leaves) तथा

(ब) सामान्य पत्र (Foliage leaves)

10 शल्क पत्र बौनी शाखाओं तथा असीमित वृद्धि शाखाओं पर पाये जाते हैं।

11 सामान्य पत्र सदाहरित, सन्धीय लम्बे तथा सूक्ष्मकार हैं।

12 सामान्य-पत्र 1, 2, 3, या ५ के गुच्छे (यह जाति का विशेष गुण है।) में बौनी शाखाओं पर होते हैं।

पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

(i) प्रकाश सफलपी, अचलपादप।

मेटाफाइटा जगत

(ii) तबहनी लक उपस्थित,

बीजाणु उद्भिद पादप।

ट्रैकियोफाइटा उपजगत

(iii) (अ) बाह्यकण्डे अनुपस्थित।

(ब) बीजाणु नम्र।

(स) शकु का बनना।

जिम्नोस्पर्म वर्ग

(iv) (अ) पत्तियाँ सूई की संकृति की।

(ब) राल नलिकाएँ उपस्थित।

(स) भादा व नर शकु बाम्पकट।

(द) कशाभिका रहित नर युग्मक।

बोनीफेरोसीज प्राइमर

(Conifers)

(v) (अ) पादप उभयलिगाश्रयी।

(ब) परागकण पस सहित।

(स) अनेक भ्रूण।

(द) बीज सूता व पस सहित।

पाइनोसी कुल (Pinaceae)

(vi) (अ) दो प्रकार की शाखाएँ।

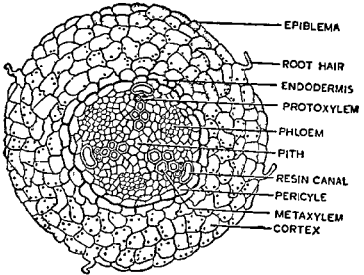
(ब) पत्तियाँ दो प्रकार की।

पाइनस (Pinus)

पाइनस  
मूल की अनुप्रस्थ काट

संकेत

1. रूपरेखा में चक्राकार ।
2. इसके ऊतक मूलित्वचा वल्कुट तथा सवहन ऊतको में विभक्त ।
3. मूलित्वचा एक परत की जिस पर एक कोशिकीय मूल रोम ।



पाइनस जड़ का अनुप्रस्थ काट ।

4. वल्कुट (Cortex) मृदुतकी बहुपरतो का ।
5. अन्तस्त्वचा एक परत की ।
6. परिरम्भ—यह एक या अधिक परतों वाली ।
7. सवहन-बण्डल त्रि-आदिदारुक है ।
8. तीन दारु बण्डल, तीन फ्लोएम बण्डल से एकांतर है ।
9. आदिदारु बाह्य आदिदारुक ।
10. मज्जा (pith) का अभाव या बहुत कम है ।



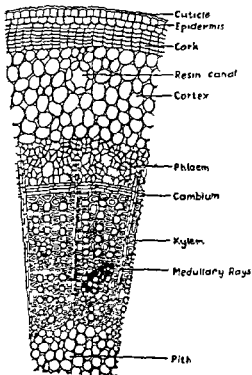
बहवान

- (i) मूलीय स्वभा, बल्कुट तथा सवहन ऊतको में विभक्त ।
  - (ii) बल्कुट मृदूतक की बनी ।
  - (iii) अन्तस्त्वचा व परिरम्भ उपस्थित ।
  - (iv) शिवाहक सवहन फूल जो शिष्य हैं ।
  - (v) शादिदाद, बाह्य शादिवाहक ।
- यह पाइनस की मूल का अद्भुतप्रथम काट है ।
-

## पाइनस स्तम्भ की अनुप्रस्थ काट

ससरा

- 1 यह छपरेखा में अनियमित है।
- 2 अधिनर्भ (epidermis) एक परत मोटी तथा चपत्वचा सहित है।



पाइनस स्तम्भ की अनुप्रस्थ काट।

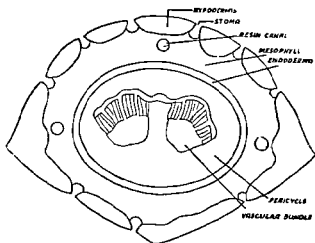
- 3 चपत्वचा—यह हड्डोतकी तथा कुछ परत मोटी है।
- 4 बल्कुट (cortex) मृदूतकी बहुपरती का है।
- 5 बल्कुट में रेजिन नलिकाएँ (resin canals) हैं।

6. प्रत्येक रेजिन नसिका अधिस्त उपकसा कोशिकाओ (glandular epithelial cells) की बनी हुई है ।
7. संवहन सिलिण्डर—यह बहुपुलीय जात रम्पी है ।
8. संवहन पूल एक रिग मे स्थित हैं ।
9. प्रत्येक संवहन पूल तपास्वीय, समुक्त तथा वर्षी है ।
10. शरु मध्यादिदारक है ।
11. मज्जा कम तथा मृदूतकी है ।

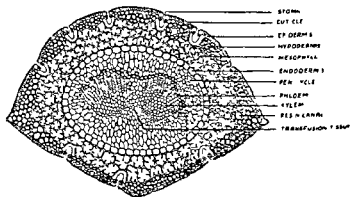
पहचान

- (i) अधिचर्म मोटी उपरवचा सहित ।
  - (ii) मधस्त्वचा टुठोतकी ।
  - (iii) बलकुट मृदूतकी बहुपरती इसमे रेजिन नसिकाएँ उपस्थित ।
  - (iv) संवहन पूल समुक्त बलय मे वर्षी मध्यादिदारक ।
  - (v) शरु मे पाहिनिषी अनुपस्थित ।
  - (vi) पलोएम मे सहायक कोशिकाएँ अनुपस्थित ।
- यह पाइनस के स्तम्भ का अनुप्रस्थ काट है ।
-

पाइनस  
पत्ती की अनुप्रस्थ काट



A



B

पाइनस परी का अनुप्रस्थ काट ।

A—रेखा चित्र

B—कोमिकामय

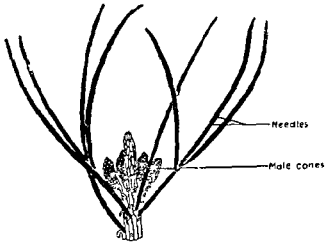
सप्रश्न

- 1 स्पर्शरत्ना चक्राकार (अगर बीनी शाखा म एव सामान्य पत्र), अर्द्धचक्राकार (बीनी शाखा म दो सामान्य पत्र), त्रिकोणी (अगर बीनी शाखा में तीन सामान्य पत्र) हैं ।
- 2 बाह्य-त्वचा एव परत की उपत्वचा मुक्त ।
- 3 रन्ध्र घेंगी हुई गृहिका में है ।
- 4 अणुत्वचा दृढ़ोत्तरी कोना पर कुछ परत मोटी तथा अन्य स्थानों पर एव या दो परत मोटी होती हैं ।
- 5 अणुत्वचा अधारन्धी गृहिकाओं द्वारा विच्छिन्न ।
- 6 पर्याप्तप्र्योतक स्वम्न ऊनक तथा स्पजी ऊनक म विभाजित नहीं है ।
- 7 पर्याप्तप्र्योतक बहुमुजी इरितराशिकाया का है । इसकी वाशिकाओं की भित्ति जगह जगह पर घेंगा हुई है ।
- 8 पर्याप्तप्र्योतक म रेजिन नलिराएं है ।
- 9 अणुत्वचा एक परत मोटी तथा डोत्रकाकार कोशिकाया की बनी है ।
- 10 सबहन पून दो, बहि पनोएमी तथा मयुक्त है ।
- 11 पनोएम बाहरी उत्तम सतह की तरफ है ।
- 12 दाह मध्यादिदाहक है ।

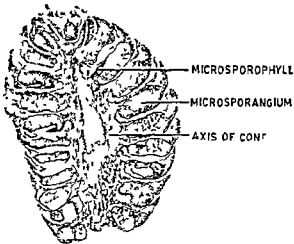
पहचान

- (i) बाह्य त्वचा उपत्वचा सहित ।
  - (ii) रन्ध्र घेंसे हुए ।
  - (iii) अणुत्वचा दृढ़ोत्तरी कोनों पर मोटी और रन्धा द्वारा विच्छिन्न ।
  - (iv) बहुमुजी पर्याप्तप्र्योतक उपस्थित ।
  - (v) दो सबहन पून बहि पनोएमी तथा मयुक्त, मध्यादिदाहक ।
- यह पाइनस की पत्ती का अनुप्रस्थ काट है ।

पाइनस  
नर-शकु



A



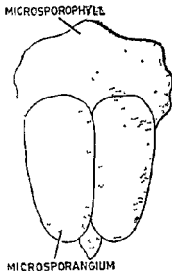
B

पाइनस A—प्ररोह नर-शकु सहित ।

B—नर-शकु अनुदैर्घ्य काट म ।

लक्षण

- 1 नर-शकृ गुच्छो मे ह ।
- 2 प्रत्येक शकृ, शल्क-पत्र के कक्ष म स्थित है ।
- 3 नर शकृ 2 से 4 सेमी लम्बा है ।
- 4 प्रत्येक शकृ मे एक केन्द्रीय भ्रक्ष है जिस पर लघुबीजाणुपर्ण (Microsporophylls) सर्पिलाकार मे स्थित हैं ।



पाइनस एक लघुबीजाणु पर्ण दो बीजाणुधानियो सहित ।

- 5 लघुबीजाणु पर्ण त्रिकोणीय तथा एक छोटे वृन्त सहित ।
- 6 लघुबीजाणु-पर्ण की नीचे वाली सतह पर दो लघुबीजाणुधानियाँ (Microsporangia) हैं ।
- 7 शकृ के आधार पर स्थित लघुबीजाणु-पर्ण वध्य हैं ।
- 8 लघुबीजाणु पर्णों के अग्र कुछ मुठे तथा शल्कीय हैं ।
- 9 लघुबीजाणु धानी अवृन्त, लम्बाकार, घँले के आकार की संरचना है ।

पहचान

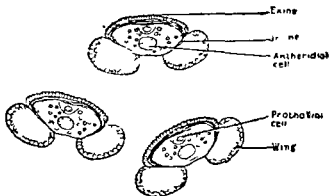
- (1) शकृ गुच्छा मे ।
- (ii) शकृ शल्य पत्र के कक्ष मे स्थित ।
- (iii) केन्द्रीय भ्रक्ष पर लघुबीजाणुपर्ण सर्पिलाकार मे स्थित ।
- (iv) प्रत्येक बीजाणु पर्ण के नीचे लघुबीजाणुधानियाँ ।
- (v) लघुबीजाणुधानी अवृन्त लम्बाकार, घँले क आकार की संरचना ।

यह पाइनस का नर शकृ है ।

## पाइनस तधुबीजाणु (परागकण)

संसार

- 1 गुम्बारो के आकार की संरचनामें तधुबीजाणु हैं ।
- 2 प्रत्येक तधुबीजाणु एक केन्द्रकी, दो पक्ष वाली संरचना है ।
- 3 तधुबीजाणु भित्ति तीन स्तरों की ।



पाइनस — तधुबीजाणु ।

- (i) बाह्यचोल, (exine) बाहरी, मोटी स्तर है जो तधुबीजाणु के केवल एक तरफ ही होती है ।
  - (ii) बाह्य अन्त-चोल (Exo Intine) मध्य स्तर, जो कि गुम्बारो के आकार के दो पक्ष (Wings) बनाती है ।
  - (iii) अन्त-चोल (Intine) अन्दर वाली पतली भित्ति है ।
- 4 एक छोटी पुष्पानी कोशिका, प्रोथैलियल कोशिका (Prothallia) cell के निकट है ।

पहचान

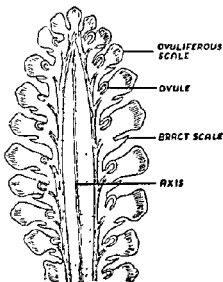
- (i) गुम्बारो के आकार के तधुबीजाणु ।
- (ii) बीजाणु की तीन परतें
  - (अ) मोटी बाह्य चोल ।
  - (ब) मध्य स्तर जो दो पक्ष बनाती है ।
  - (स) अन्त चोल जो पतली है ।
- (iii) तधुबीजाणु एक-केन्द्रकी, दो पक्ष वाला ।  
ये पाइनस के तधुबीजाणु (परागकण) हैं ।



### 3 पाइनस स्त्री-शंकु

सभस

1. शकु भूरे, लाल रग के गुच्छो मे ।
2. प्रत्येक शंकु शल्क पत्र के वक्ष मे ।
3. शकु मे एक केन्द्रीय अक्ष (axis) जिस पर छोटे शल्को के जोड़े (ब्रैक्ट शल्क तथा बीजाण्डधर शल्क) सर्पिलाकार मे ।



पाइनस स्त्री-शकु अनुदैर्घ्य काट मे ।

4. बीजाण्डधर शल्क (Ovuliferous scale) काण्ठीय तथा त्रिकोणीय है
5. बीजाण्डधर शल्क ऊपर की ओर होती है तथा ब्रैक्ट शल्क नीचे की ओर होती है ।
6. बीजाण्डधर शल्क का अग्र भाग अक्ष-स्फीतिका (Apophysis) है ।
7. बीजाण्डधर शल्क के ऊपरी सतह पर दो गुरुबीजाणुधानियां (Megasporangia) हैं ।

8. बीजाण्ड का बीजाण्ड-द्वार, अन्दर तथा शकु के प्रक्ष की ओर है ।  
 9 बीजाण्ड नग्न है ।  
 10 सहपत्र शल्क (Bract-scale) पतली, सूखी तथा भित्ती समान है ।

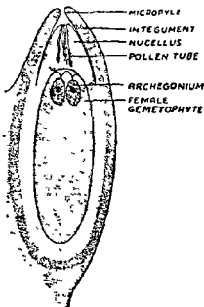
पहचान

- (i) शकु भूरे, रंगों के गुच्छों में ।  
 (ii) शकु शल्क पत्र के वक्ष में ।  
 (iii) सहपत्र शल्क व बीजाण्डघर शल्क उपस्थित ।  
 (iv) बीजाण्डघर शल्क का अग्र भाग अधःस्थीतिका ।  
 (v) बीजाण्ड नग्न ।  
 यह पादमस का स्त्री-अणु है ।
-

## पाइनस बीजाण्ड का अनुदैर्घ्य काट

लक्षण

- 1 यह आकार में लम्बवत् है ।
- 2 इसके केन्द्र में एक द्रव्यमान बीजाण्डकाय (Nucellus) ।
- 3 बीजाण्डकाय अपूर्ण रूप से अध्यावरण द्वारा घिरा हुआ । अध्यावरण तीन परतों का ।



पाइनस—बीजाण्ड का अनुदैर्घ्य काट ।

- 4 बीजाण्ड के अग्रक पर अध्यावरण इससे अलग, जिसके कारण एक छिद्र—बीजाण्डद्वार (Micropyle) बनता है ।
- 5 बीजाण्डकाय भाग में बीजाण्डद्वार के सम्मुख एक छोटा परागकोष्ठ है ।
- 6 इसके केन्द्र में स्त्रीयुग्मकोद्भिद है ।
- 7 स्त्री-युग्मकोद्भिद में 2 से 5 तक स्त्रीषानियाँ (archegonia) ।

पहचान

- (i) लम्बवत् आकार ।
- (ii) बीजाण्डकाय उपस्थित ।
- (iii) बीजाण्डकाय तीन अपूर्ण अध्यावरणों से ढका हुआ ।

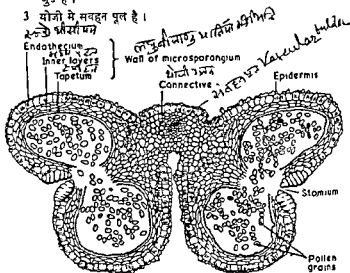
- (iv) अध्यावरण के अलग होने से ऊपर की ओर एक छोटी नली के रूप में बीजाण्ड द्वार का बनना ।  
 (v) बीजाण्डद्वार के सम्मुख परागकोष्ठ ।  
 (vi) स्त्रीयुग्मकोद्भिद में स्त्रीधानियाँ ।  
 यह पाइनस के बीजाण्ड का अनुदैर्घ्य काट है ।

✓ ✓ ✓ एन्जियोस्पर्म  
परागकोश का अनुप्रस्थ काट (T. S. of Anther)

संक्षेप

(232)

- 1 परागकोश दो समान भागों में परागकोशक बनाते हैं ।
- 2 दोनों परागकोशक आपस में एक योजी (Connective) ऊतक द्वारा जुड़े हैं ।
- 3 योजी में सवहन पूल है ।



परागकोश का अनुप्रस्थ काट ।

- 4 प्रत्येक परागकोशक में दो कोष्ठ होते हैं जिन्हें परागकोष्ठ या लघु बीजाणुधानियाँ (Pollen chamber or microsporangia) कहते हैं । दोनों एक-दूसरे के निकट हैं ।

- 5 परागकोशक के एक बहुपरती भित्ति—परागकोशक भित्ति है।
- 6 परागकोशक भित्ति की बाह्य परत बाह्य त्वचा के नीचे एण्डोथीसीयम (Endothecium), एक से तीन मध्य परतों की तथा सबसे अन्दर वाली परत को टेपीटम (Tapetum) कहते हैं।
- 7 परिवक्व एण्डोथीसीयम में रेशेदार पट्टियाँ होती हैं।
- 8 टेपीटम पोषक परत हैं।
- 9 प्रत्येक परागकोष्ठ में अनेक अगुणित परागकण या लघुबीजाणु होते हैं।
- 10 वहीं-कहीं पर परागकण चतुष्टय के रूप में हैं।
- 11 परागकोशक के दोनो परागकोष्ठों के बीच की भित्ति स्टीमियम क्षेत्र में स्फुटित हो सुप्त हो जाती है।
- 12 प्रत्येक परागकण के बाह्य मोटी परत—बाह्यचोल तथा अन्दर वाली पतली परत अन्त चोल हैं।

#### पहचान

यह परागकोश की अनुप्रस्थ काट है, नमोकि

- 1 दो परागकोशक उपस्थित।
- 2 परागकोशक की भित्ति बाह्य त्वचा, एण्डोथीसीयम तथा टेपीटम में विभक्त है।
- 3 दो परागकोशको के बीज योजी ऊतक।
4. अगुणित परागकण तथा चतुष्टय।

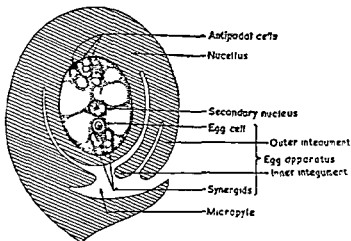
## अणुकोष के साथ बीजाण्ड का अनुदैर्घ्य काट 13

(L S of ovule showing mature embryo sac)

सझरा

(2)

1. गोलाकार संरचना जिसके एक वृत्त है।
2. इसका मुख्य केंद्र मृदूनक उत्तको का है जिसे बीजाण्डकाय (Nucellus) कहते हैं।
3. बीजाण्डकाय का प्राथमिक फूलों का भाग निमाग (Chalaza) है।
4. बीजाण्डकाय दो आवरणों से घिरा हुआ है जिन्हें बाह्य तथा अन्तः आवरण (Integument) कहते हैं।



बीजाण्ड के अनुदैर्घ्य काट का आरेखी चित्र।

5. बीजाण्डकाय को आवरण पूर्ण रूप से नहीं घेरे रहते जिसके कारण इसके अग्रक पर एक छिद्र रह जाता है जिसे बीजाण्डद्वार (Micropyle) कहते हैं।
6. बीजाण्ड के बीजाण्डद्वार की ओर बीजाण्डकाय (Nucellus) के अन्दर एक अणुकोष (Embryo sac) है।
7. अणुकोष में—
  - (अ) अणु-समुच्चय (Egg apparatus)—यह अणुकोष के बीजाण्डद्वार छोर की ओर है, इसमें एक अणु तथा दो सहकोशिकाएँ हैं।

- (ब) दो प्रुवीय केन्द्रक—ये भ्रूणकोष के मध्य में स्थित हैं और संयोजन कर द्वितीयक केन्द्रक बनाते हैं ।
- (स) प्रतिमुखी कोशिकाएँ—तीन कोशिकाएँ, भ्रूणकोष के निभागीय शिरे पर स्थित हैं ।

### पहचान

यह एन्जिर्मोस्पर्म के बीजाण्ड की अनुदैर्घ्य काट है क्योंकि—

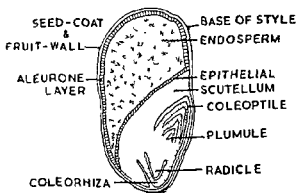
1. बीजाण्ड अध्यावरणो एव अण्डपो द्वारा घिरा हुआ ।
2. बीजाण्डकाय द्विगुणित, अध्यावरण की दो परतें ।
3. मादा युग्मकोद्भिद अति सरल, यह केवल प्रतिमुख कोशिकाओं तथा सहकोशिकाओं द्वारा निरूपित ।
4. अण्डसमुच्चय अर्गुणित, द्वितीयक केन्द्रक द्विगुणित तथा प्रतिमुखी कोशिकाएँ अर्गुणित हैं ।



## एक-बीजपत्री बीज की अनुदैर्घ्य काट (L.S. of Monocotyledon Seed—Maize)

संक्षेप

- 1 बीज चोल (Seed coat) बाह्य आवरण है, जो बीजचोल व फलमिती के मिल जाने से बना है इसलिए इसको दाना अथवा कैरियोपसिस (Caryopsis) फल कहते हैं।
- 2 स्कुटेलम (Scutellum)—यह शील्ड के आकार की एक सरचना, बीज-पत्र है, इसमें एक ही बीजपत्र है जिसे स्कुटेलम कहते हैं।
- 3 भ्रूणपोष (Endosperm)—यह महयुक्त क्षेत्र है। यह दाना भ्रूण-पोषी है।



मक्का के दाने का अनुदैर्घ्य काट।

- 4 भ्रूणपोष को घेरे हुए एल्यूरोन (aleurone) परत।
- 5 भ्रूणपोष तथा स्कुटेलम को प्रतग रखने वाली परत एपिथेलियम (Epithelium) है।
- 6 भ्रूण, मूँच में स्थित है।
- 7 भ्रूण का प्राकुर (Plumule), प्राकुरचोत्र (Coleoptile) से घिरा हुआ है।
- 8 मूलकुर (Radicule) एक आच्छद द्वारा घिरा रहता है जिसे मूलकुर चोल (Coleorhiza) कहते हैं।

पहचान

यह एकबीजपत्री बीज की अनुदैर्घ्य काट है क्योंकि—

1. बीज चोल उपस्थित है।
- 2 एक बीजपत्र (Cotyledon) है जिसे स्कुटेलम कहते हैं।
- 3 यह भ्रूणपोषी बीज है।
- 4 इसमें प्राकुर, मूलकुर उपस्थित हैं।



द्वितीय खण्ड  
वर्गीकरण वनस्पति शास्त्र

# 4

## वर्गीकरण वनस्पति शास्त्र (Systematic Botany)

### पुष्पी पादप के वर्णन की विधि

#### 1 (Habitat)

- 1 जंगली
- 2 उगाया हुआ ।

#### (Habit)

- 1 शाक (Herbs)—खड़ा, शायान (Prostrate), विसर्पी (Creeping), वार्षिक (Annual), द्विवर्षी (Biennial) या बहुवर्षी (Perennial), झाड़ी (Shrub), वृक्ष (Tree) ।
- 2 विशेष प्रकृति  
परजीवी (Parasite), अधिपादप (Epiphyte), मरुद्भिद् (Xerophyte), समोद्भिद् (Mesophyte), जलोद्भिद् (Hydrophyte) ।

#### Root)

- 1 मूसला या अपस्वानिक (Tap or adventitious) ।
- 2 शाखित या अशाखित (Branched or unbranched) ।
- 3 वार्षिक (Annual), द्विवर्षी (Biennial), बहुवर्षी (Perennial) ।
- 4 विशेष रूपान्तर, जैसे—रेषेदार (Fibrous), ग्रन्थिल (Nodulated), कदिल (Tuberous), मांसल (Fleshy), शंकरूप (Conical), कुम्भीरूप (Napiform), तर्कुरूप (Fusiform) इत्यादि ।

#### 3 (Stem)

- 1 शाकीय (Herbaceous), शूदेदार (Succulent), काष्ठीय (Woody) ।
- 2 खड़ा (Erect), शायान (Prostrate), चारोही (Climbing), यमलन (Twining) या भूमिगत (Underground) ।
- 3 शाखित या अशाखित । यदि शाखित हो तो शाखन (Branching) के विशेष रूप जैसे असीमाक्षी (Racemose), ससीमाक्षी (Cymose) ।

4. ठोस या खोखला ।
5. अक्षि—बाषिष्ठ, द्विपर्षी या बहुपर्षी ।
6. मृदु—रोमिल (Hairy), दीर्घरोमो (Villous), तीक्ष्णवर्षी (Prickly), झूलमय (Spray), मोमो (Waxy), अरोमिल (Glabrous), नीलास (Glaucous) या चिक्का (Smooth) ।
7. आकार—बेलनाकार (Cylindrical), कोणीय (Angular), चपटा (Flattened) ।
8. रस—दूरा या दूधरे रस का ।
9. विशेष क्यान्तुष अंगर हो तो उसका विशेष नाम, जैसे—प्रकन्द (Rhizome), स्तम्भकन्द (Stem tuber), बल्ब (Bulb), टपरिभूम्भक (Ruaner), अंतुभूम्भक (Sucker), पर्णोत्पन्न (Phylloclade) इत्यादि ।

#### पत्ती (Leaf)

1. निवेशन (Insertion)—मूलज (Radical), स्तम्भिक (Cauline), या शाखाज (Ramal) ।
2. पर्ण-विन्यास (Phyllotaxy)—एकान्तर (Alternate), सम्मुख (Opposite) या चक्रदार (Whorled) ।
3. मूलज (Petiolate) या अमूलज (Sessile) ।
4. अनुपर्णी (Stipulate), या अनुपर्णी (Ex-stipulate) । यदि अनुपर्णी हो तो अनुपर्ण (Stipule) के विशेष रूप निम्न जैसे—मुक्त-पार्श्व (Free lateral), अन्तर्ग (Adnate), अन्तरावन्तज (Interpetiolar), पर्णिक (Foliateous), प्रदानवत् (Tendrillar), झूलमय (Spinous), परि-वेष्टकीय (Ochreate) इत्यादि ।
5. पर्णोत्पन्न (Leaf base)—आच्छादीय (Sheathing), सहजात (Connate), जोनिकाकार (Ligulate), स्तम्भवेष्टी (Perfoliate) इत्यादि ।
6. प्रकार—सरल (Simple) या समूह (Compound) ।
7. अंगर पत्ती सरल हो तो फलक का पूरा वर्णन—  
(अ) फलक (Lamina)—सूचकाकार (Acicular), रेखीय (Linear), लताकार (Lanceolate), दीर्घवृत्तीय (Elliptical), बूँदाकार (Reniform) आदि ।  
(ii) मृदु (Surface)—रोमिल (Hairy), अरोमिल (Glabrous), झूलमय (Spray), नीलास (Glaucous) आदि ।

- (ii) तट (Margin)—प्रच्छिन्न (Entire), त्रिकोणी (Serrate), शूलमय (Spiny) रोमिल (Hairy), श्वदती (Dentate) आदि ।
- (iii) शिखर (Apex)—निशिताश (Acute), लम्बाश (Acuminate), कुण्ठाश (Obtuse) इत्यादि ।
- (iv) गठन (Texture)—शाकीय (Herbaceous), मांसल (Fleshy) आदि ।
- (v) शिरा विन्यास (Venation)—जालिका—रूपी (Reticulate) या समान्तर (Parallel) ।
- (vi) कटाव (Incision) दीर्घविच्छाकार (Pinnatifid), दीर्घतर विच्छाकार (Pinnatipartite) दीर्घतम विच्छाकार (Pinnatisect), दीर्घ हस्ताकार (Palmatifid), दीर्घतर हस्ताकार (Palmatipartite), दीर्घतम हस्ताकार (Palmatisect) ।
- (v) अगर समुक्त हो तो उसने प्रकार का नाम, जैसे —  
विच्छाकार (Pinnate) या हस्ताकार (Palmate) । यदि विच्छाकार हो तो द्विविच्छकीय (Bipinnate), त्रिविच्छकी (Tripinnate), समविच्छरी (Paripinnate) अथवा अविच्छकी (Imparipinnate) । यदि हस्ताकार हो तो पर्णिकाया (Leaflets) की संख्या । पर्णिकायो का वर्णन उपर्युक्त सरल पत्ती के वर्णन के समान करना चाहिए ।

पुष्पक्रम (Inflorescence)—सरल, समुक्त या विशेष रूप ।

- अगर सरल है तो—
  - असमशीली (Racemose)—असीमाश (Raceme), पुष्पछत्र (Umbel), स्वाइक (Spike), स्पेडिक्स (Spadix), कैटकिन (Catkin), मुण्डक (Capitulum), समशिल (Corymb) ।
  - समीमाशी (Cymose)—एकशाशी (Uniparous), द्वि-शाशी (Biparous) या बहुशाशी (Multiparous) ।
- समुक्त (Compound)—समुक्त असमीमाश (Compound raceme), समुक्त पुष्पछत्र (Compound umbel), समुक्त स्वाइक (Compound spike), समुक्त समशिल (Compound corymb) आदि ।
- विशेष (Special)—कूटचक्र (Verticillaster), माइसेथियम (Cyanthium), हाइपै-थोडियम (Hypanthodium) ।

पुष्प (Flower)

- रंग—सफेद, गुलाबी, लाल इत्यादि ।

- 2 सबृन्त (Pedicellate) या प्रबृन्त (Sessile) ।
- 3 सहपत्री (Bracteate) या अनिपत्री (Ebracteate) ।
- 4 पूर्ण (Complete) या अपूर्ण (Incomplete) ।
- 5 उभयलिंगी (Hermaphrodite) या एकलिंगी (Unisexual) या नपुंसक (Neutral) ।
- 6 त्रिज्या-सममित (Actinomorphic) या एकव्यास-सममित (Zygomorphic), सममित (Regular), असममित (Irregular) ।
- 7 त्रितयी (Trimerous), चतुष्टयी (Tetramerous) या पंचतयी (Pentamerous) ।
- 8 जायागघर (Hypogynous), परिजायागी (Perigynous) या जायागोपरिक (Epigynous) ।
- 9 विशेष आकृति यदि हो ।

#### बाह्यदलपुञ्ज (Calyx)

- 1 बाह्यदल की संख्या ।
- 2 हरे या दलपत्र (Petaloid) ।
- 3 अस्थायी (Caducous), पशुपत्नी (Deciduous), या अस्थायी (Persistent) ।
- 4 पृथक्बाह्यदली (Polysepalous) या सम्युक्तबाह्यदली (Gamosepalous) यदि पृथक् बाह्यदली हो तो बाह्यदल की संख्या व आकार, यदि सम्युक्त बाह्यदली हो तो विशेष आकृति का नाम, संख्या तथा कटाव (Incision)
- 5 बाह्यदलपुञ्ज-विन्यास (Aestivation)—कोरस्पर्शी (Valvate), घुमाव-तित (Twisted), कोरछादी (Imbricate) या ध्वजकीय (Vexillary) ।
- 6 अधोवर्ती (Inferior) या ऊर्ध्ववर्ती (Superior) ।
- 7 विशेष लक्षण यदि हो ।

#### दलपुञ्ज (Corolla)

- 1 रंग ।
2. दल (Petal) की संख्या ।
- 3 पृथक्दली (Polypetalous) या सम्युक्तदली (Gamopetalous) ।
4. विशेष आकृति जैसे—अगर पृथक्दली हो तो संख्या व विशेष आकार-नसर्तित (Clawed), जीभिकाकार (Ligulate), त्रिकोण (Cruciform), पैपिलिबीनेटीय (Papilionaceous) इत्यादि ।  
अगर सम्युक्तदली हो तो नलिकाकार (Tubular), घटाकार (Com-pulate), कीपाकार (Infundibuliform), या द्विभोष्ठी (Bilabiate) ।

- 5 सहाय व दलकलक (Limb) के कटाव (Incision) का प्रकार ।
- 6 दलपु ज-विन्यास का नाम ।
- 7 अधोवर्ती (Inferior) या ऊर्ध्ववर्ती (Superior) ।

### परिदलपु ज (Petalanth)

इसका वर्णन बाह्यदल पु ज या दलपु ज की भाँति किया जाता है । इसके विवरण में पृथक् परिदली (polyphyllous) या समुक्त परिदली (Gamophyllous) शब्द का प्रयोग करते हैं ।

### पुमंग (Androecium)

- 1 पु केसर की सहाय ।
- 2 पु केसरो का ससजन (Cohesion), जैसे—एकसयी (Monadelphous), द्विसयी (Diadelphous), बहुसयी (Polyadelphous), युक्तकोशी (Syngonesious), सादनेनद्रस (Synandrous) ।
- 3 आसजन (Adhesion), जैसे—  
दललग्न (Epipetalous), परिदललग्न (Epiphyllous)
- 4 पु केसरो की सम्बाँध, जैसे—  
द्विदीर्घी (Didynamous), चतुर्दीर्घी (Tetradynamous) ।
- 5 पराग कोशों का निवेशन (Fixation of anthers), जैसे—  
आधारलग्न (Basifixed), सलग्न (Adnate), पृष्ठलग्न (Dorsifixed), मुक्तदोशी (Versatile) ।
- 6 अन्तर्मुखी (Introrse) या बहिर्मुखी (Extrorse) ।
- 7 पुतलु (filament)—लम्बा, छोटा, मोल या चपटा ।
- 8 दल विपरीत (Antipetalous), दल एकान्तर (Alternipetalous) या दलाभिमुख द्विवर्त पु केसरी (Obdiplostemonous) ।
- 9 परागकोश (Anther)—एककोशी (Monotheccous) या द्विकोशी (Bitheccous)
- 10 परागकोश का स्फुटन (Dehiscence), जैसे—अनुदैर्घ्य (Longitudinal),  
अनुप्रस्थ (Transverse), सरथी (Porous) या कपाटकीय (Valvular) ।

### जायाग (Gynoecium)

- 1 अण्डप (Carpel) की सहाय, जैसे—एकाण्डपी (Monocarpellary), द्विअण्डपी (Bicarpellary) या बहुअण्डपी (Polycarpellary) ।
- 2 विमुक्ताण्डपी (Apocarpous) या युक्ताण्डपी (Syncarpous) ।
- 3 अण्डाणय (Ovary)—अधोवर्ती (Inferior) या ऊर्ध्ववर्ती (Superior) ।

- 4 अण्डाशय के कोष्ठकी (Locules) की संख्या—एक कोष्ठकी (Unilocular), द्विकोष्ठकी (Bilocular), त्रिकोष्ठकी (Trilocular), बहुकोष्ठकी (Multilocular) ।
- 5 बीजाङ्ग्यास (Placentation)—सीमान्त (Marginal), स्तम्भीय (Axile), भित्तीय (Parietal), आघारी (Basal), परिभित्तीय (Superficial) या मुक्तस्तम्भीय (Free central) ।
- 6 प्रत्येक कोष्ठक में बीजाण्डों की संख्या ।
- 7 विशेष गुण—रोमिल (Hairy), अण्डाशय तिरछी (Obliquely) तथा मकरन्द कोष है या नहीं ।
- 8 वर्तिका (Style)—टर्मिनल (Terminal), पार्श्व (Lateral) या जायाम नाभिक (Gynobasic) ।
- 9 वर्तिकाग्र (Stigma) की संख्या—  
वर्तिकाग्र सरल (Simple), पालिवत् (Lobed), शाखित (Branched), रोमिल या पल्लदार (Feathery), या द्विशाली (Bifid) ।

### फल (Fruit)

- 1 एकल फल (Simple), पुञ्जफल (Aggregate) या सप्रसिद्ध फल (Composite) ।
- 2 फल विशेष का नाम ।

### बीज (Seed)

- 1 भ्रूणपोषी (Endospermic) या अभ्रूणपोषी (Nonendospermic) ।
2. बीजपत्रों की संख्या, जैसे—एक-बीजपत्री (Monocotyledons) या द्विबीजपत्री (Dicotyledons) ।
- 3 विशेष लक्षण ।

### पुष्प आरेख (Floral diagram)

यह पुष्पकलिका के अनुप्रस्थ काट में दिखाई देने वाले पुष्पीय पत्रों का चित्र है । इसमें बाहर से भीतर की ओर क्रमशः

- (अ) बाह्यदल
- (ब) दल
- (स) पुंकेसर विभिन्न भावतों (Whorls) में दिखाये जाते हैं ।
- (द) अण्डप

पुष्प आरेख में मातृ घक्ष को चित्र के ऊपर एक बिन्दु द्वारा अंकित करते हैं । मातृ घक्ष पुष्प के पीछे स्थित होता है अर्थात् मातृघक्ष के समीप वाला पश्च भाग (Posterior) होता है तथा इसके विपरीत दिशा में

बड़ी मद्यत्र (Bract) होता है वह अग्र (Anterior) भाग होता है। इनमें विभिन्न पुष्प पत्रों का पारम्परिक सम्बन्ध हमेशा मद्यत्र तथा क्रम संज्ञक और धाम्यत्र इत्यादि को दर्शाया जाता है।

प्रत्येक अंगक ही अंगक के लिए विशेष प्रकार के चिन्ह काम में लाये जाते हैं। जैसे—



पुष्पभूज—पुष्प का विकसित बिना पुष्प भूज के पत्रा होता है। पुष्प की सभी विशेषताएँ इस भूज द्वारा बनवाई जाती हैं।

पुष्प भूज के सभी चिह्न का निम्न क्रम होता है

विश्या सममित (Actinomorphic)

एक अक्षान सममित (Zygomorphic)

⊖

⊕

जिन

उन्मत्तियों

नर

नारी

♂

♂

♀

पुष्प के अंगक

मद्यत्र

एन्ड्रिफिक्स

बाह्यत्र पुष्प

अन्तःपुष्प

पुष्पत्र

जाना

Br

Epi

K

C

A

G



प्रत्येक भावत के भवदवा को सख्या उन्नीस चिन्ह व बाद रख दी जाती है। प्रथम क्रिया भावत के भवदवा का मालाया (Series) में हाज है तब दोनों भावतों का सख्या के बीच जाड़े का चिन्ह (+) लगा दता है। भावतों के भवदवाओं का समजन (Cohesion) उचित सख्या का माधारण काष्ठों में दन्द करके व्यक्त किया जाता है।

उदाहरणार्थ— यदि बाह्य दल का सख्या 4 है और यह समुक्त बाह्यदली है ता इसका मकेत होगा  $K(4)$ ।

अष्टान्त्य की ऊच्चवर्ती (Superior) या अधोवर्ती (Inferior) न्यति अहण (Carpel) के नीचे या ऊपर एक साथी नामन धींचकर क्रम दिशा दी जाती है।

दो भवदवा के बीच आन्जन (Adhesion) का दाना भावतों के ऊपर बाध (—) धींचकर निवाया जाता है।

उदाहरणार्थ— यदि पाँच दल, पाँच पुकेसर में जुड़े हुए हैं ता इसका मकेत होगा,  $C_5A_5$ ।

पुष्प-सूत्र और उनका वर्णन

1 सरसों का पुष्प-सूत्र—  $\ominus \text{ } \text{ } K_{2+1} C_{1 \times} A_2 \text{ } \text{ } G(2)$

पुष्प त्रिज्या-सममित, उभयपत्रिका, बाह्यदल चार दा-बा के दो भावतों में, पृथक्-बाह्यदली, दल चार, पृथक्-दलीय, क्रमरूप, पुकेसर 2 दा बाह्य और चार अन्दर बाध भावत में, चतुर्दीर्घा, द्विअहण, पुष्पाश्रयो अष्टान्त्य ऊच्चवर्ती।

2 मटर का पुष्प-सूत्र—  $+ \text{ } \text{ } K(5) C_{1+2+(2)} A_{1+(9)} G_1$

पुष्प एक—व्यास-सममित, उभयपत्रिका बाह्यदल पाँच, समुक्त बाह्यदली, दल पाँच—एक दला दा कृत्र छोट, मूल, दा छोट जुड़े हुए, पुकेसर दम-द्विअध भावात् एक अन्त और ती जुड़े हुए, जायास एक अहण, अष्टान्त्य उच्चवर्ती।

पुष्प पादक के वर्णन में पुष्प-सूत्र, पुष्प आकार, पुष्प का उदर (Vertical) काट तथा अनुप्रस्थ (Transverse) काट का दाना प्रति अन्तर्गक है क्योंकि दलक बिना विवरण अनुरा होगा है।

### पुष्पक्रम (Inflorescence)

पादक के पुष्प धारण करने वाले भाग का पुष्प क्रम (Inflorescence) कहते हैं। पुष्पक्रम के समस्त पुष्पों का आधा प्रदान करने वाले अंग को पुष्पाश्रयो-वृत्त (Pedicel) कहते हैं। एक पुष्प जिस वृत्त (Stalk) पर बना होता है उसे

पुष्प-वृन्त या वृन्त (Pedicel) कहते हैं। पुष्पक्रम के सामान्य प्रकारों का वर्णन निम्न है -

**एकल-अन्तस्थ (Solitary terminal)**

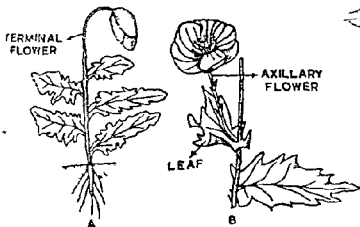
शाखा शीर्ष पर केवल एक ही पुष्प लगा होता है (चित्र A)।

**एकल-कक्षीय (Solitary axillary)**

जब पर्यान्-कक्ष में केवल एक ही पुष्प लगा हो, उदाहरण 'आर्जोमोन' (Argemone) (चित्र B)।

**साधारण पुष्पक्रम (Simple Inflorescence)**

जब कई पुष्प एक अशाखित पुष्पावली-वृन्त पर लगे हुए हों।



एकल पुष्प A अन्तस्थ, B कक्षीय।

**संयुक्त पुष्पक्रम (Compound inflorescence)**

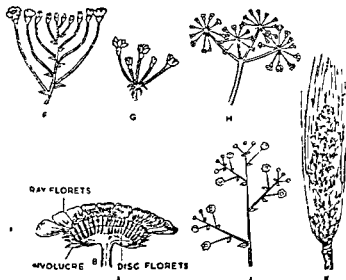
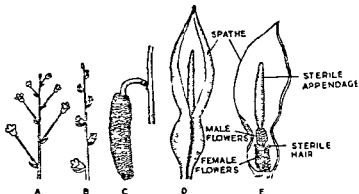
दो या दो से अधिक बार शाखित पुष्पावली-वृन्त पर पुष्प विन्यासित रहते हैं। "

मुख्य अक्ष की वृद्धि के अनुसार पुष्पक्रम असीमाक्षी (Racemose) या ससीमाक्षी (Cymose) हो सकते हैं।

**असीमाक्षी या अनिश्चित (Racemose or Indeterminate)**

मुख्य अक्ष के शीर्ष की निरन्तर वृद्धि होती जाती है व उत्तरोत्तर सहाय्य व पुष्प परिवर्धित होते जाते हैं परिमाणित मुख्य अक्ष पर अनेक पुष्प लगे होते हैं जिनमें सबसे अधिक वयस्क पुष्प पुष्पक्रम के आधार पर स्थित होता है व नूतन पुष्प

वृद्धि-शीर्ष के निकट होते हैं। प्रमुख प्रकार के असीमाशी पुष्पक्रम निम्न हैं (देखें चित्र)



असीमाशी पुष्पक्रम (A) असीमाध, (B) स्पाइक, (C) बंटविन, (C) स्पेडिकस, (E) स्पेडिकस (स्पेय सुना हुआ), (F) कोटिम्ब, (G) साधारण पुष्पधन, (H) समुक्त पुष्पधन, (I) केपिटूम, (J) पैतिकल, (K) समुक्त स्पाइक।

### असीमाक्षी (Raceme)

एक नम्बे पुष्पावली-वृन्त (Peduncle) पर अनेक वृन्तकी (Pedicellate) पुष्प लगे होते हैं। पूर्ण वयस्क पुष्पो के वृन्त लम्बाई में लगभग समान होते हैं। (चित्र A)

### स्पाइक (Spike)

नम्बे पुष्पावली-वृन्त पर अवृन्त (Sessile) पुष्प लगे रहते हैं। (चित्र B)।

### कैटकिन (Catkin)

लटकता हुआ स्पाइक पुष्पक्रम जिस पर या तो स्त्री केसरी (Pistillate) या पुंकेसरी (Staminate) पुष्प लगे होते हैं (दोनों प्रकार के पुष्प कभी नहीं होते हैं) उदाहरण गहतूल (चित्र C)।

### स्पेडिक्स (Spadix)

स्पाइक पुष्पक्रम में पुष्पावली वृन्त मूदेदार हो जाता है तथा प्रायः नर पुष्प ऊपरी भाग में व मादा पुष्प नीचे वाले भाग पर होते हैं। यह बड़े सहपत्र—स्पेथ (Spathe) द्वारा परिबद्ध (Enclosed) रहता है, उदाहरण क्लेडियम (चित्र D, E)।

### समक्षिप्त या कोरिम्ब (Corymb)

यह असीमाक्ष पुष्पक्रम होता है, अन्तर केवल इतना ही होता है कि अक्ष पर नीचे वाले पुष्पो के वृन्त ऊपर वाले पुष्पो के वृन्तों की अपेक्षा अधिक लम्बे होने से सभी पुष्प एक तल पर दिखाई देते हैं, उदाहरण कैंडीटुफ्ट (Candytuft) (चित्र F)।

### पुष्पछत्र (Umbel)

पुष्पावली-वृन्त के शीर्ष पर एक ही तल में समान लम्बाई वाले वृन्तयुक्त पुष्प होते हैं, उदाहरण—'हाइड्रोकोटायल' (Hydrocotyle) (चित्र G)।

### केपिटुलम या मुंडक (Capitulum or Head)

पुष्पावली-वृन्त अथवा सप्रतरी सहस्य हो जाता है जिस पर अनेक छोटे अवृन्त पुष्प मधन रूप में विन्यासित रहते हैं। इस अथवा पुष्प अक्ष के केन्द्र में नवीन पुष्प व परिधि पर वयस्क पुष्प होते हैं, उदाहरण सूरजमुखी (Sunflower) (चित्र I)।

### सयुक्त असीमाक्ष (Panicle)

इस पुष्पक्रम में शाखित पुष्पावली वृन्त होता है। शाखायें असीमित वृद्धि वाली होती हैं जिन पर वृन्त युक्त पुष्प लगे होते हैं, उदाहरण ओट (Oat), केसिया (चित्र J)।

### सयुक्त स्पाइक (Compound spike)

पुष्पावली की प्रत्येक शाखा एक स्पाइक होती है, उदाहरण गेहूँ (चित्र K)।

### सयुक्त पुष्प छत्र (Compound umbel)

पुष्पावली-वृन्त के शीर्ष पर से कई समान लम्बाई वाली शाखाएँ निकलती हैं व प्रत्येक शाखा के शीर्ष पर एक साधारण पुष्प छत्र होता है, उदाहरण धनिया (Coriander), गाजर (Carrot) (चित्र H)।

ससीमाक्षी अथवा निश्चित पुष्पक्रम (Cymose or determinate Inflorescence)

वृद्धिकाल के प्रारम्भ में ही मुख्य अक्ष की वृद्धि एक शीर्षस्थ पुष्प (Apical flower) के परिवर्धन के बाद समाप्त हो जाती है। इस पुष्प के नीचे वाली पर्वसंधि से पार्श्वीय शाखाएँ निकलती हैं व प्रत्येक पर शीर्षस्थ पुष्प होता है। ऐसे पुष्पक्रम में वयस्क पुष्प केन्द्र में व नवीन पुष्प परिधीय होते हैं, उदाहरण पलॉकम यह पुष्पक्रम एकलशाखी, द्वि, या बहुशाखित हो सकता है।

### एकल शाखी (Uniparous or Monochasial)

पुष्पावली वृन्त शीर्षस्थ पुष्प पर समाप्त हो जाता है। अक्ष पर पुष्प के नीचे वाली पर्वसंधि पर पार्श्व में एक शाखा निकलती है। शाखा पर भी इस क्रम की पुनरावृत्ति होती है। शीर्षस्थ पुष्प अपेक्षाकृत वयस्क होता है। यह साधारण एकल शाखी (Simple monochasial) कहलाता है। इस क्रम की पार्श्वीय शाखाओं पर पुनरावृत्ति एक सयुक्त एकलशाखी बनती है जो दो प्रकार का हो सकता है।

#### (i) कुंडलित ससीमाक्ष (Scorpioid cyme)

उत्तरोत्तर पार्श्वीय शाखाएँ बाएँ व बाएँ क्रमशः एकान्तर (Alternately) निकलती हैं और ऐसा आभास होता है कि पुष्पावली-वृन्त पर एकान्तर क्रम में पुष्प लगे हुए हैं। यह पुष्पावली-वृन्त उत्तरोत्तर शाखाओं से बनता है व इसे संधिताक्षी अक्ष (Sympodial axis) कहते हैं (चित्र A)।

#### (ii) कुंडलित-रूप ससीमाक्ष (Helicoid cyme)

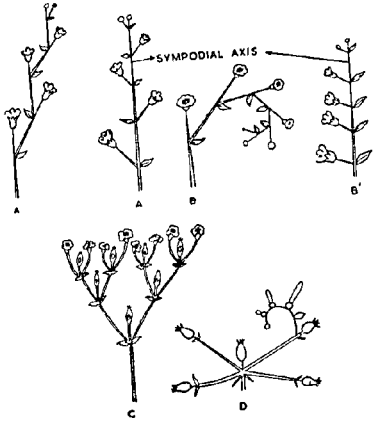
इसमें सभी पार्श्वीय शाखाएँ एक ही ओर निकलती हैं अतः ऐसा आभास होता है कि अक्ष पर पुष्प एक तरफ लगे हुए हैं (चित्र B)।

### द्वुपशाखित ससीमाक्ष (Biparous or Dichasial cyme)

पुष्पावली-वृन्त शीर्षस्थ पुष्प में समाप्त हो जाता है व इसके नीचे स्थित पर्वसंधि से दो पार्श्वीय शाखाएँ निकलती हैं जो मुख्य अक्ष के समान शीर्षस्थ पुष्प में समाप्त हो जाती हैं और इस क्रम की पुनरावृत्ति होती है (चित्र C)।

### बहुशाखित ससीमाक्ष (Polychasial or Multiparous cyme)

मुख्य अक्ष शीर्षस्थ पुष्प में समाप्त हो जाता है व इसके नीचे स्थित पर्वसंधि से दो से अधिक शाखाएँ निकलती हैं (चित्र D)।



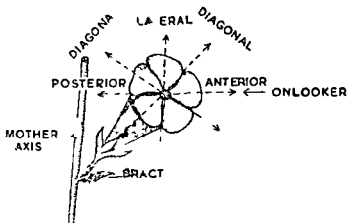
ससीमादी पुष्पत्रय (A व A') एकलशाखी कुटलित, (B व B') एकलशाखी कुटलितो रूप, (C) युग्मशाखित, (D) बहुशाखित ।

**पुष्प (Flower)**

सैमिक-जनन के लिए पुष्प एक रूपांतरित प्ररोह है । एक प्रारूपित पुष्प में चार भाग—बाह्यवलय (Sepals), पल्लवियाँ या दल (Petals), पुंकेसर (Stamens) व धर्मप (Carpels) होते हैं जो पुष्पवृत्त के ही विस्तारित भाग पुष्पासन (Receptacle) पर परिवर्धित होते हैं ।

### पुष्प सममिति (Floral Symmetry)

वह अक्ष जिस पर पुष्प लगा होता है मातृ अक्ष (Mother axis) कहलाता है। पुष्प का वह भाग जो मातृ अक्ष की ओर रहता है पश्च (Posterior) भाग और वह भाग जो मातृ अक्ष से दूर आगे की ओर होता है, अग्र (Anterior) भाग कहलाता है।



एक त्रिज्या सममित पुष्प जिसमें विभिन्न तल दिखाए गए हैं

ऐसा पुष्प जो केन्द्र से गुजरते हुए एक या अधिक तलों (Planes) में दो समान भागों में विभक्त हो जाए उसे सममित (Symmetrical) पुष्प कहते हैं। सममिति के तल—मध्यतल या अग्र पश्च तल (Median or Anterior-posterior planes), विकर्ण तल (Diagonal plane) या पार्श्व तल (Lateral plane) हो सकते हैं।

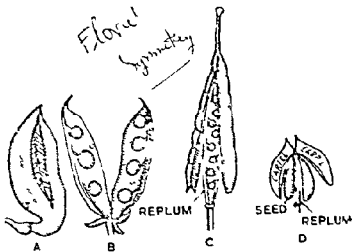
### फल (Fruits)

फल एक ऐसी संरचना है जो किसी अल्प सहायक पुष्पांगों सहित एक या अधिक परिपक्व अण्डाशयों से बनती है और जो बीज सहित या बीज रहित हो सकती है।

जब अण्डाशय (Ovary) फल में परिवर्धित हो जाता है तो अण्डाशय की भित्ति ही फल भित्ति (Fruit wall) बन जाती है।

### फलों का वर्गीकरण (Classification of Fruits)

फलों को तीन मुख्य वर्गों में वर्गीकृत किया जा सकता है। एकल फल (Simple fruits), पुञ्जफल (Aggregate fruit) और सघटित फल (Multiple or Composite fruits)। एकल फल का परिवर्धन उस पुष्प से होता है जिसमें



E

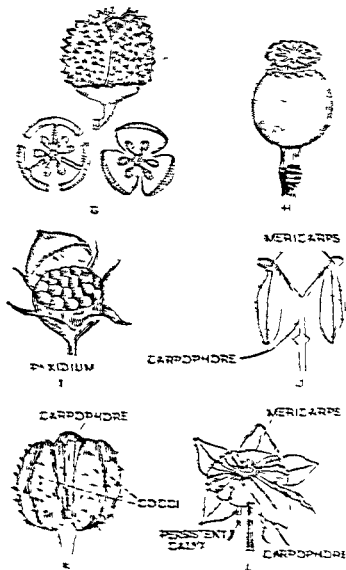


F

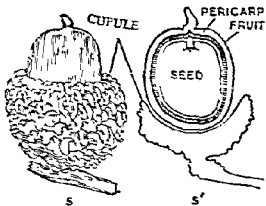
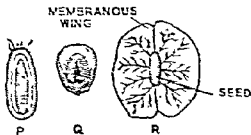
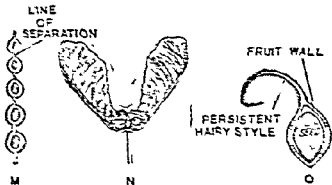


A फोतिवत्, B द्विव या फली, C त्रितिकुष्ठा, D त्रिलिकूला  
 E शीष्टविदारक कंप्पुल F पट विदारक कंप्पुल, E व F मे नीने  
 वाली पक्ति मे उनका अनुक्रम्य षाट ।

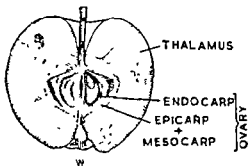
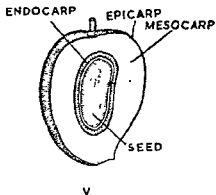
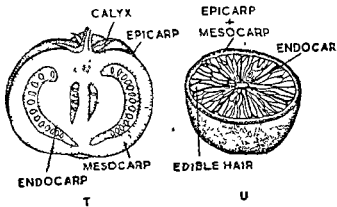




G मन्थनक बीजक (जल कुं, जले हल्ल्याय वा), H मन्थनक ;  
 I मन्थनक, J मन्थनक, K मन्थनक, L मन्थनक ।



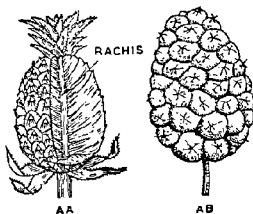
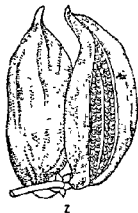
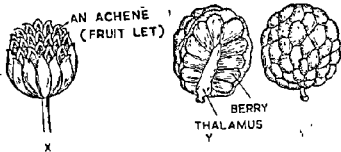
M. मन्व; N. द्विपत्रा; O. लोड; P. लिप्पि; Q. कर्मोत्पिण्ड; R. हना; S. नट; S', नट (अनुसंधाने बट) ।



T बेरी, U हेम्पिरिडियम (विशेष प्रकार की बेरी),  
V द्रुप या अष्टित, W पोम,

फल के वर्गीकरण  
(Classification of fruits)

वर्गीकरण	प्रकार	प्रमुख गुण या विशेषताएँ	उदाहरण व चित्र दिये गये प्रकार
एक बीज या पर्याय (Achenial) व पर्याय (Inchubent)	1. एकीन (Achene) 2. सिसेला (Cypselia) 3. समारा (Samara) 4. नट (Nut)	ऊर्ध्ववर्ती अंडाशय से बनता है। बीज, फल भित्ति के साथ केवल एक स्थान पर ही जुड़ा रहता है। प्रधोवर्ती अंडाशय से बनता है। फलभित्ति कोमल व सपश होती है। फलभित्ति नरम व घट्टिय होती है।	चरोमेटिस (Clematis), O सूरजमुखी (Sunflower), P होचोट्टिया (Holoptelea) R ओक (Oak), S
एक बीज से युक्त फल	5. कैरियोप्सिस (Caryopsis) या दाना (Grain)	फलभित्ति कोमल व बीज से पूरकतया संयुक्त होती है।	मक्का, गेहूँ आदि, (Maize, Wheat, etc), Q
एक बीज से युक्त फल	6. फोलिएज (Follicle)	एक फल केवल एक बीजनी (सम्पूर्ण बीजनी) से सृष्टित होता है।	मदार या चाकडा (Calotropis), A
एक बीज से युक्त फल	7. लिव या फली (Lecume or Pod)	एक फल दोनो सीधतिया (Sutures) सम्मिश्र व घषाश से सृष्टित होता है।	मटर (Pea); B
एक बीज से युक्त फल	8. सिन्ड्रुषा (Siliqua)	परिपक्व फल दोनो सीधतिया पर माथार से सीध की ओर सृष्टित होता है। फल के बाह फल के अन्त भाग से पाभासी	सरसो (Mustard), C



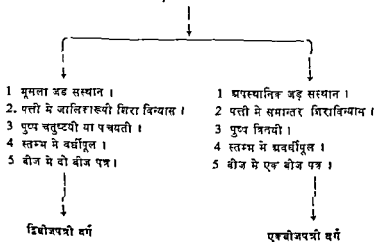
X एकीन पुंज; Y. व Y.' बेरी पुंज (अनुदैर्घ्य काट); Z फोबिकल पुंज; AA सोरोसिस (अनलास); AB. सोरोसिस (बहुत) विवर्धित ।

एक अण्डपी व बहुअण्डपी, मुक्ताअण्डपी जायाग होता है। पुंज फल (Aggregate fruit) बहुअण्डपी (Polycarpellary), विमुक्ताअण्डपी (Apocarpous) जायाग वाले पुष्प से परिवर्धित होता है अर्थात् ऐसे पुष्प का प्रत्येक अण्डप एक छोटी फलिका (Fruitlet) में परिवर्धित हो जाता है व सभी ऐसी फलिकाएँ सामूहिक रूप से एक इकाई या एक बड़े फल का आभास देती हैं। सग्रहित फल (Multiple fruits) एक पुष्पक्रम के पुष्पो के परिपक्व अण्डपोसे परिवर्धित होता है अर्थात् सम्पूर्ण पुष्पक्रम एक बड़े फल के रूप में परिवर्धित हो जाता है।

एकल फल दो वर्गों—गूदेदार फल व शुष्क फल (Fleshy and Dry fruits) में वर्गीकृत किये गये हैं। गूदेदार फलों में परिपक्व फलभित्ति तीन स्पष्ट स्तरों या परतों—बाह्य फल भित्ति (Epicarp), मध्य फल भित्ति (Mesocarp) व अन्त फल भित्ति (Endocarp) में विभेदित हो जाती है। शुष्क फलों (Dry fruits) में परिपक्व फल भित्ति शुष्क होती है। शुष्क फलों के दो वर्ग हैं—स्फुटनशील फल (Dehiscent fruit) व अस्फुटनशील फल (Indehiscent fruits)। स्फुटनशील परिपक्व होने पर अपने प्राप स्फुटित (फट जाना) हो जाते हैं व अस्फुटनशील फल परिपक्व होने पर भी स्फुटित नहीं होते हैं। सारणी (Table 1) में फल वर्गीकरण का संक्षिप्त वर्णन दिया गया है।

### एन्जिप्रोस्पर्मस के प्रमुख कुलों के अभिज्ञान की कुंजी (बैन्यम और हूकर 1862-1893)

#### एन्जिप्रोस्पर्मस



(घ) द्विवीजपत्री

1 पुष्प में परिदल पुंज के दो भिन्न-भिन्न भावर्त, अन्धन वाले ध्रावर्त में दलपुंज में दलपत्र पृथक दलीय ।

पॉलीपेटाली उपवर्ग  
(*Polypetalae*)

(i) बाह्यदल अण्डाशय में पृथक, दल एक या दो चक्र में, पुष्प जायागधर ।

थैलेमिफ्लोरी सरीसृप  
(*Thalamiflorae*)

(क) पुंकेसर अनिश्चित, विद्युत्काण्डपी जायाग ।  
बाह्यदल वलाभ, अनिश्चित, सपिल  
विन्यासित पुंकेसर, विद्युत्काण्डपी जायाग ।

रैनेलीज ध्रावर्त  
(*Ranales*)  
रैनेलकुलेसी कुल  
(*Ranunculaceae*)

(ख) बीजाडम्ब्यास भिन्नीय पुंकेसर निश्चित,  
मयुक्ताण्डपी, एक काण्डीय अण्डाशय ।

पेराइटेलेजी ध्रावर्त  
(*Parietale*)

दलपुंज आसकृप, पुंकेसर चतुर्दीर्घी । ऋसोकेरी (येसोकेती) कुल  
(*Cruciferae*)

(ग) पुष्प सममित, पुंकेसर प्रायः असङ्ख्य,  
एकसङ्घी (*Monadelphous*), अण्डाशय  
त्रिकोणकी या बहुकोणकी ।  
एपिकैलिस, दल 5 व्यावर्तित, पुंकेसर  
असङ्ख्य एकसङ्घी, परासङ्कोच एककोपी,  
बीजाडम्ब्यास स्तम्भीय ।

मालवेस (Malvales) ध्रावर्त  
मालवेसी (*Malvaceae*) कुल

(ii) बाह्य दल पृथक, जायागधर पुष्प, अण्डाशय

के नीचे एक बिम्ब (*Disc*) । डिस्कफ्लोरी (*Disciflorae*) सरीसृप

(क) पुष्प सममित, पुंकेसर, दलो के बराबर  
या दुगुने, पुंकेसर बिम्ब से सलग्न ।

गिरेनिएल ध्रावर्त  
(*Geraniales*)

पर्यां अन्धिया बिन्दु युक्त, पुंकेसर  
भावद्विपलीस्टीमोनस ।

रुटेसी (*Rutaceae*) कुल

(iii) बाह्यदल समुत्तबाह्यदली और अण्डाशय  
से सलग्न (*Adnate*), दल पत्र एक या  
दो ध्रावर्त, परिजायागी (*Petigynous*)  
या जायागोपरिक (*Epigynous*) ।

कैलिथीफ्लोरी सरीसृप  
(*Calyciflorae*)

- (क) अण्डाशय एक या अधिक जायाग विमु-  
च्छादणी (Apocarpous), पुष्प एक-  
व्यास सममित या त्रिज्या-सममित  
पुकेसर असह्य । रोजिलीज (Rosales) द्वारा  
जायाग गच्छादणी, पुकेसर दस, पुष्प  
एक व्यास सममित (अपवाद मिमोषॉइडी) । लेगुमिनोसी कुल  
(Leguminosae)
- (ख) निरिचक सख्या न पुकेसर, अधोवर्ती  
अण्डाशय, द्विकोष्ठीय, प्रत्येक कोष्ठीय न  
एक बीजाण्ड, पृथक वर्तिकायें । अम्बेलेलस द्वारा  
(Umbellales)  
समुक्त पुष्प छत्र, पुकेसर 5, जायाग  
द्विअण्डणी अधोवर्ती (Inferior) । अम्बेलीफेरी कुल  
(Umbelliferae)
2. पुष्प न परिदलपुञ्ज (Perianth) के दो अलग-  
अलग आविन, अन्दर वाला आवर्त या दलपुञ्ज  
समुक्त इली (Gamopetalous) । गॅमोपेटेली उपवंश  
(Gamopetalae)
- (1) अण्डाशय अधोवर्ती, पुकेसर की सख्या प्रायः  
दलपुञ्ज के पालियों (Lobes) की  
सख्या के बराबर । इन्फेरी (Inferae) शरीर
- (क) पुष्प एकव्यास सममित (Zygomorphic)  
या त्रिज्या-सममित (Actinomorphic),  
पुकेसर दलतान (Epipetalous), अण्डाशय  
एक कोष्ठीय (Unilocular) । एस्ट्रैलीस (Asterales) द्वारा  
पुकेसर युक्तवापी (Syngenesious),  
बीजाण्डन्यास प्राधारी (Basal), पुष्पक्रम  
मुकुट (Capitulum) । कम्पोजिट (एस्ट्रैसी) कुल  
(Compositae)
- (u) अण्डाशय प्रायः ऊर्ध्ववर्ती (Superior),  
पुकेसर की सख्या दलपुञ्ज की पालियों की  
सख्या के बराबर तथा दल एकानर (Alter-  
nipetalous), अण्डाशय दा । बाइकार्पेली शरीर  
(Bicarpellatae)



(क) पुष्प त्रिज्या-सममित, जायांगधर, पु केसर  
दल लग्न, अण्डाशय 1-5 कोष्ठीय ।

पलिमोनियेसस घाटंर  
(Polemoniales)

पक्षवर्ती (Axillary) पुष्प, अण्डाशय  
द्विकोष्ठी (Bilocular) या कूटपट  
(False septum) द्वारा नारकोष्ठी,  
प्रत्येक कोष्ठी में अण्डस्य बीजाण्ड, फूला  
दृष्या (Swollen) तथा तिरछा रथा दृष्या  
(Obliquely placed) बीजाण्डासन ।

सोलेनेसी कुल  
(Solanaceae)

३) एक बीजवन्दी वर्ग

(i) अन्दर वाले परिदल पु ज दलाभ, अण्डाशय  
उर्ध्ववर्ती, पुष्प द्विनिमी ।

कोरोनरी सीरीज  
(Coronarieae)

पु केसर परिदललग्न (Epiphyllous),  
त्रयांग त्रिअण्डपी (Tricarpellary),  
त्रिकोष्ठी, वर्तिका विपालित्व ।

लिलिएसी कुल  
(Liliaceae)

(ii) पुष्प एकल, अच्युत, महपत्र के पक्ष में या  
स्पाइकल (Spikclet) में, अण्डाशय  
शाय एक कोष्ठी, हर कोष्ठी में एक  
बीजाण्ड ।

ग्लूमसी सीरीज  
(Glumaceae)

पुष्प स्तम्भमिदस (Glumaceous), पुष्पत्रय  
स्पाइकल, पत्र कैरिफॉक्सिस ।

ग्रामिनी कुल  
(Gramineae)

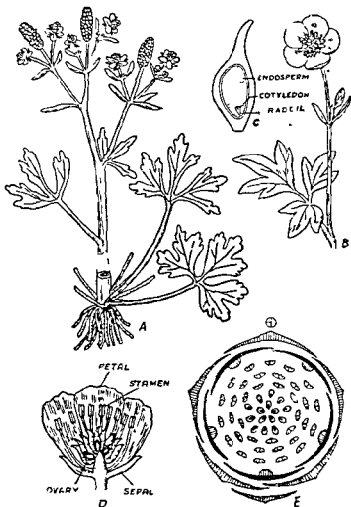
(iii) परिदल आभिन रूप में दलाभ, अण्डाशय  
शाय अधोवर्ती, अक्षुण्डी बीज ।

एपीगाइनी सीरीज  
(Epigynae)

आभासी वायुव स्तम्भ, परिदल 3 + 3,  
पु केसर 3 + 2, एक बन्ध पु केसर, जायांग (3)

म्युसेसी कुल  
(Musaceae)

## रननकुलेसी रैननकुलस (Ranunculus)



रैननकुलस, A-सपूर्णं पादप, B-पुष्प सहित प्ररोह,  
C-एकीन फल का अनुदैर्घ्य काट, D-पुष्प का  
अनुदैर्घ्य काट, E-पुष्प घाटेल .

मूल—मूसला मूल ।

स्तम्भ—ऊर्ध्व, बेलनाकार, हरा, ठोस, अरोमित ।

पत्तियाँ—एकान्तर, स्यूत, पर्णाधार आच्छादीय, अननुपर्णी, सरस, दीर्घतर  
हस्ताकार, निक्षिपाय, बहुशिरामय जलिकारूपी, श्यदती, शाकीय ।

पुष्प क्रम—पुष्प एकल ।

पुष्प—पीला, सवृत्त, सहपत्री, पूर्ण, उभयनिमी, पञ्चतयी, त्रिज्यासमभिन,  
जायागाथर, अर्धचक्रीय ।

बाह्यदलपुंज—बाह्यदल पाच, दलाभ, पृथक्दलीय, कोरछादी, रोमित,  
अधोवर्ती, प्राशुपाती ।

दलपुंज—दलपत्र पाच, पृथक्दलीय, पीला, अद्वयत्, कोरछादी, अधोवर्ती,  
हर दलपत्र के आधार में एक गकरन्द कोप है ।

पुमंय—पु केसर असंख्यक, मुक्त, पुतन्तु लम्बा, परागकोश पीले सलग्न,  
बहिर्मुखी ।

जायांग—बहुअण्डपी, विमुक्ताढपी, ऊर्ध्ववर्ती, एककोष्ठकी, प्राधारी  
बीजादेव्यास, एकबीजाण्ड, वस्तिका छोटी तथा मुठी हुई, वस्तिकाप्र  
स्पष्ट तथा चोचदार ।

फल—अस्फोटिया (ऐकीन) का समूह फल चपटा चोचदार ।

पुष्प सूत्र— $Br \oplus \sigma^2 K_3 C_6 A \alpha G \underline{\alpha}$

पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

1. बीज, अण्डाशय की भित्ति से ढके हुए ।

एन्जियोस्पर्म

2. (अ) पत्तियाँ पृष्ठाधारी, जलिकारूपी शिराविन्यास ।

(ब) पुष्प पञ्चतयी ।

द्विबीजपत्री

3 (अ) पुष्प में बाह्यदलपुंज तथा दलपुंज दो प्रावर्ती में ।

(ब) दलपुंज पृथक्दलीय (Polypetalous) या स्वतन्त्र ।

पॉलीपेटली

4. (अ) बाह्यदलपुंज पृथक्बाह्यदली ।

(ब) पुष्पासन गुम्बजाकार ।

(स) अण्डाशय ऊर्ध्ववर्ती ।

मैलेपोलोरी

- 5 (अ) पुष्प अथ सपिल क्रम मे ।  
 (ब) पु केसर असद्य ।  
 (स) जायाग वियुक्ताण्डपी ।

रंनेलीज

- 6 (अ) पादप शाक, पत्तियाँ अननुपर्णी ।  
 (ब) पात्र (Receptacle) गुम्बजाकार ।  
 (स) अण्डप अनेक ।  
 (द) फल एकीन ।

कुल रैननकुलेसी

यह पादप (*Ranunculus muricatus*) रैननकुलेसी कुल का है ।

ब्रसिकेसी (क्रूसीफेरी) 15  
ब्रसिका (सरसों) (1)

मूल—मूसला मूल, शाखित ।

स्तम्भ—ऊर्ध्व, बैसनाकार, शाकीय, ठोस प्ररोमित ।

पत्तियाँ—सरस, एकान्तर, अननुपर्णी मूलज व स्तम्भीय तथा शान्दीय । पत्तियों वीणाकृति (Lyrate) तथा ऊपर वाली दीर्घायत या भासाकार, जालिकारूपी शिराविन्यास, रोमित ।

पुष्पक्रम—सममितीय प्रसीमाक्ष (Corymbose raceme) ।

पुष्प—सहपत्र रहित, सबन्त, पूर्ण, त्रिज्यातममित, उभमलिगी, जामागाधर, चतुष्टयी ।

बाह्यदलपुंज—बाह्यदल चार 2+2 दो भावतों में, पृथक् बाह्यदली, बाहर वाले भावतों के दोनो बाह्यदल अग्रक-पश्च, दो घन्डर दाहिने पार्श्विक, सपुट (Saccate), बाह्यदल हरे, प्रघोवर्ती ।

दलपुंज—दल चार, पृथक्दलीय, क्रूसरूप (Cruciform) कोरस्पर्शी (Valvate), प्रघोवर्ती, पीले, दल में फलक (limb) व निलज (claw) ।

पुमग—पु केसर 6 पृथक् पु केसरी चतुर्दीर्घी दो भावतों में, बाहरी भावतों में दो पार्श्विक छोटे पु केसर तथा भीतरी भावतों में चार लम्बे पु केसर प्राधार लज घन्तमुंशी पु केसरो के आधारे पर चार मकरन्द कोष, प्रघोवर्ती ।

जामाय—द्विअण्डपी, युक्ताण्डपी, अण्डाशय ऊर्ध्ववर्ती, एककोष्ठकी परन्तु जरामुम्री के मध्य कूटपट की उपस्थिति के कारण द्विकोष्ठकी, बीजाण्डन्यास भितीय, वर्तिका छोटी वर्तिकाघ द्विशाली ।

फल—गिलिकुमा ।

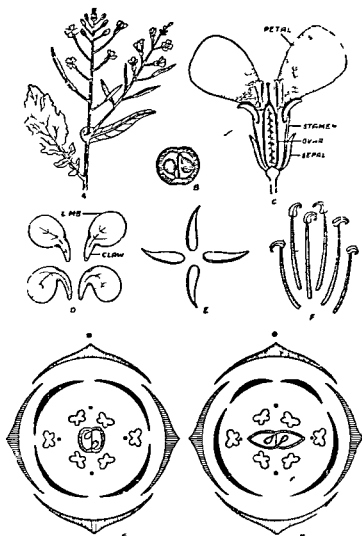
बीज—पसरूप, छोटे तथा प्रभूणपोषी ।

पुष्पसूत्र  $K_{2+2} C_{X4} A_{3+4} G(2)$

(C के बाव चिन्ह × प्रकित करता है कि दल विकर्षित-अभिमुख, क्रॉस रूप है )

पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

- 1 बीज अण्डाशय की भित्ति से ढके हुए । एन्जिप्रोस्पर्मसं
- 2 (i) पत्तियों में जालिकारूपी शिराविन्यास ।
- (ii) पुष्प चतुष्टयी ।



चित्र मिमिडा (A—G)

A—पुष्प प्ररोह, B—अण्डाशय वा अण्डाशय काट, C—पुष्प अणुदंध्य काट में,  
 D—त्रासरूप दमपू ज, E—मपुटा बाह्यदल, F—चतुर्दार्धी वृक्षेतर,  
 G—पुष्प आरेख, H—पुष्प आरेख आइवैरिस ।

3. (i) बाह्यदलपुञ्ज तथा दलपुञ्ज अलग-अलग ।

(ii) दलपुञ्ज पृथक्दलीय ।

४

पूर्वपिण्या

4 (i) धीलेमम मुख्यजाकार

(ii) अणुआणु उपलब्धता

यथेयीपनारी

5 मिमीय बीजाण्डन्याम

पैराइटेमीत्र

6. (i) पुष्पचतुष्टयी

(ii) दलपुञ्ज क्रम रूप

(iii) पुष्पमर अनुदार्थी तथा छ

(iv) अणुआणु द्विअणुयी

(v) वृष्टपट वा रज्ज्व उपस्थित

7 (i) पत्तिया बीजाण्डन

(ii) पुष्प यीले रम के

(iii) फल मित्रिक्रमा

शैमिकेयी

सुखी

शैमिका

आइवैरिम अमारा (के-डीएपट) पुष्पक्रम समगिर्धीय अयीमात्र, पुष्प एक-  
व्याम सममित स्वेन, फल मित्रिक्रमा,

पुष्पसूत्र-  $1 \cdot \underline{G}_1, K_2 + C_2 + 2A_2 + 1G(2)$

### मातृवेणी

। हिबिस्कस रोजा सायनेमिस (गुडहल)

(2)

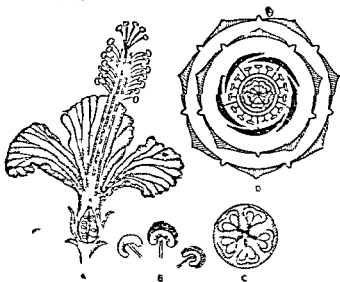
मूल—मूलका मूल शाखित ।

स्तम्भ—ऊर्ध्व शाखित चिकना बेलनाकार ठोस ।

पत्तियाँ—सरल, घड़वन, मृदुल, अनुपर्णा, अनुपरां मुक्तपाशवं, क्रकची किनारा, जलिकारूपी शिराविन्यास ।

पुष्पक्रम—एकल कक्षवर्ती ।

पुष्प—संवृत्त पूरा अनुपर्णा त्रिज्यासममित, निली, पञ्चनयो, जामागाघाट, लाल ।



चित्र—हिबिस्कस

A—पुष्प अनुर्द्ध्व काट में, B—वृक्ताकार परागकोश, C—अण्डाशय का अनुप्रस्थ काट, D—पुष्प द्वारेत ।

बाह्यदल—सात हरे, बाह्यदल पुंज के नीचे स्थित ।

बाह्यदलपुंज—बाह्यदलपुंज पाँच, मयुक्तबाह्यदली, कोरस्पर्शी, अघोवर्ती ।

दलपुंज—दल पाँच, दल पृथक्दलीय त्रिज्यासममित पर जुड़े हुए तथा पुंकेमरी नलिका से सलग्न, व्यावर्तित, अघोवर्ती, लाल ।



पुनग—पु केसर असह्य तथा पु ततु पु केसरी नलिका बनाते हैं। एकसंधी, दललज्ज, एककोपी परागकोश, वृक्काकार।

जायाग—पचमण्डपी, युक्तामण्डपी, पचकोष्ठकी, अण्डाशय ऊर्ध्ववर्ती, बीजाण्डन्यास स्तभीय, दलिका लम्बी तथा पु केसरी नलिका मे से निकली हुई, वर्तिकाग्र पाच, मुक्त।

फल—नही।

पुष्प सूत्र— $\textcircled{+} \text{E}_{17} \text{K}_{(5)} \text{C}_{25} \text{A}(\alpha) \text{G}_{(5)}$

पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

1 बीज अण्डाशय की भित्ति से ढक हुए

एन्जिप्रोस्पर्मस

2. (i) पत्तियों में जालिकाहारी शिराविन्यास

(ii) पुष्प पत्रतयी

द्विबीजपत्री

3. (i) बाह्यदलपु ज तथा दलपु ज अलग अलग

(ii) दलपु ज पृथक्दलीय

पॉलीपेटली

4 (i) थैलेमस, गुम्बजाकार

(ii) अण्डाशय ऊर्ध्ववर्ती

थैलेमीफ्लोरो

5 (i) पु केसर असह्य

(ii) पु केसर एकसंधी

(iii) जायाग बहुमण्डपी या पचमण्डपी, युक्तामण्डपी

(iv) स्तभीय बीजाण्डन्यास

मालवेस

6 (i) अनुबाह्यदल उपस्थित,

(ii) पु केसर एककोपी तथा वृक्काकार

(iii) पु केसरी नलिका उपस्थित

(iv) अण्डाशय पचकोष्ठकी

(v) दलपु ज व्यावर्तित

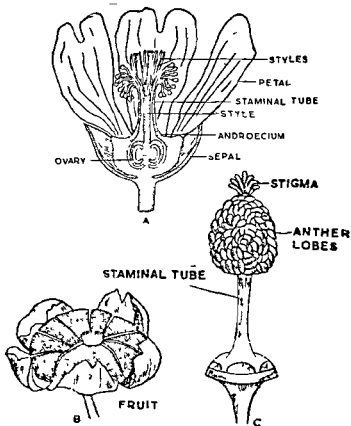
मालवेसी

## एलियया रोजिया हालिहॉक (Althaea Rosea)

मूल—मूलला मूल, शाखित ।

स्तम्भ—लडा, शाकीय, ठोस, हरा, शाखित, रोमिल, बेलनाकार तथा श्लेषमक पदार्थ देता है ।

पत्तियाँ—मरल, एकान्तर, सवृन्त, अनुपर्णा, अनुपर्णा छोटे तथा रोमिल, हस्ताकार, रोमिल हरी, जालिकारूप शिरा विन्यास ।



चित्र—एलियया,

A—पुष्प का अनुदैर्घ्य काट, B—फल, C—बाह्यदलपुञ्ज व दलपुञ्ज हटाने पर पुष्प का शेष भाग ।

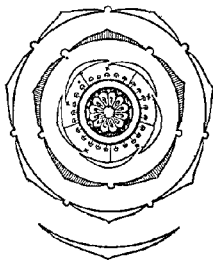
पुष्प क्रम—एकल कक्षवर्ती या कक्षवर्ती ससीमायी ।

पुष्प—सदृश, सहपत्र रहित, पूर्ण द्विज्या सममित, उभयलिङ्गी, जायामाघर श्लेषमक, सममित ।

अनुवाह्यदल—छ से नौ हरे, रोमिल, सयोजित (Fused) ।

बाह्यदलपुंज—बाह्यदल पाच, समुक्त बाह्यदली, घटाकार, रोमिल, हरे, कीरस्पर्शी तथा अघोवर्ती ।

दलपुंज—पाच पृथक्दलीय किन्तु आपार पर पुकेसरी नलिका के सलग्न, अनेक रंगों में, व्यावर्तित अघोवर्ती ।



### FLORAL DIAGRAM

चित्र हालिहॉक (Althaea rosea) Hollyhock

पुमंग—पुकेसर असङ्ख्य, एकसयी, दल सलग्न, पुकेसरी नलिका जायाम को घेरे हुए, नलिका में से अनेक पुनन्तु निकलते हैं, जिन पर परामकोश होते हैं । परामकोश एककोपी बहिर्मुखी घृकाकार ।

जायाम—बहुअण्डपी, मुक्ताअण्डपी, बहुकोष्ठीकी, अण्डाशय ऊर्ध्ववर्ती बीजाण्ड-न्यास स्तम्भीय, एक कोष्ठीक में एक बीजाण्ड, वर्तिका लम्बी तथा पुकेसरी नलिका में से निकली हुई, वर्तिकाग्र की सख्या बराबर अण्डप के, मुक्त ।

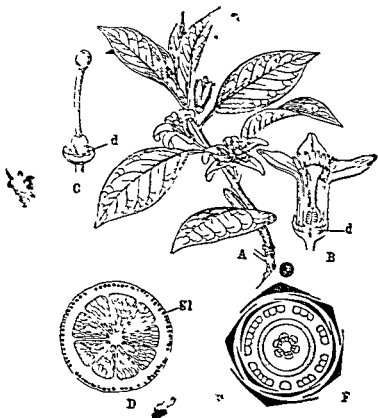
फल—भिदुर कार्सेरुलस (Schizocarpic carcerulus) ।

पुष्प सूत्र— $\oplus \ominus \text{Epi (6-9)K(6) } \overline{\text{C}_5\text{A}(\alpha)}\text{G}(\alpha)$

पहचान तन्नामनीकृत स्थिति

जैसे गुडहल में कुल मालवेसी तक ।

स्ट्रेसी (Rutaceae)  
साइट्रस (Citrus)—नींबू



चित्र साइट्रस ।

A—पुष्प प्ररोह, B—पुष्प अनुदैर्घ्य काट में, C—जायाग बिम्ब सहित,  
D—फल अनुप्रस्थ काट में, F—पुष्प धारेल ।

मूल—मूलला मूल ।

स्तम्भ—काष्ठीय, शाखिन, सूलीय, सूत परणं अथवा शाखाघो के रूपान्तरण  
जैसे बेल (Aegle marmelos) ।

पत्ती—सरल, एकान्तर, अननुपर्णो, पण वृत्त पक्षीय । परणं चन्धिमो बिन्दु-  
विठ दिनमे बिम्बिष्ट गद्य ।

पुष्प अण—एकन वल्लवर्ती ।

पुष्प—समृन्त, पूर्ण, अनिपत्री, द्विसिगी, त्रिग्यासममित, जायागाधर और पचनयी ।

बाह्यदलपुञ्ज—बाह्यदल 4 या 5 पृथक् बाह्यदली, कोरछादी, अधोवर्ती ।

दलपुञ्ज—दल 4 या 5, पृथक्दली, कोरछादी, अधोवर्ती, सफेद रंग ।

पुमग—सहवा में दल के धरावर या दुगने, पुमर पुकेसरी, आण्डिप्लोस्टे-  
मोनस, द्विकोणी परागकोश, अन्तमुंठी, पुकेसरो के आधार पर डिस्क से जुड़े हुए,  
अधोवर्ती ।

जायाग—अण्डप 4 या 5, समुक्ताण्डयी, बहुकोण्टीय, उर्ध्ववर्ती, स्तम्भीय  
बीजाण्डन्यास, धतिका सरल ।

फल—तारस—हृस्परिद्विपम ।

पुष्प सूत्र— $\ominus \text{ } \mu \text{ } K_{4or5} C_{9or4} A_{6+8} G_{(6)}$

पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

- |   |   |                  |
|---|---|------------------|
| 1 | बीज अण्डाणय की भित्ति में ढो ।                                    | एग्जिप्रोस्पर्मस |
| 2 | (1) पत्तियों में जानिका रूपी निगाविन्ध्याम ।                      |                  |
|   | (ii) पुष्प पचनयी ।  | द्विवीनपत्री     |
| 3 | (1) बाह्यदलपुञ्ज तथा दलपुञ्ज विभेदित ।                            |                  |
|   | (ii) दलपुञ्ज पृथक् दलीय ।   | पॉलीपेटली        |
| 4 | (1) अण्डाणय में नीचे विम्ब ।                                      |                  |
|   | (ii) अनिशिचता पुकेसर ।  | डिस्कोपलोरी      |
| 5 | (1) विम्ब मोल पुकेसर के आधार लम्ब ।                               |                  |
|   | (ii) अण्डाणय समुक्ताण्डयी, बहुकोण्टीय, स्तम्भीय<br>बीजाण्डन्यास । | जीरानिएतस        |
| 6 | (1) पूर्ण अनिययी ।  |                  |
|   | (ii) आवडिप्लोस्टेमानेस पुकेसर                                     | दटेसी            |

*लेपिलियोनेटी*

पैपिलियोनेटी

लेपिरस ओडोरिटस (जगली मटर)

स्तम्भ—शाकीय, शाखित, खोखला, रोमिल ।

पत्तियाँ—एकान्तर, सवृन्त, अनुपर्णा, विषम पिच्छाकार, सयुक्त, ऊपर वाले पत्रक प्रतान में परिवर्तित हैं ।

पत्रक—सम्मुख, ध्रुवन्त, घण्टाकार, अर्द्धिन्न तट, निशिताग्र, एकशिरीय जालिकारूपी शिरा विन्यास ।

पुष्प क्रम—असीमाक्षी या एकल ।

पष्प—सवृन्त, सहपत्री, पूर्ण, उभयलिङ्गी एकव्यास सममित, परिजाप्यायी तथा पचतयी ।

बाह्यदलपुञ्ज—बाह्यदल 5, सयुक्त बाह्यदली, घण्टाकार, हरे, रोमिल, कोर-छादी, अधोवर्ती, अग्र बाह्यदल विषम ।

दलपुञ्ज—दल 5, पृथक्दलीय पैपिलियोनेसीयस (Papilionaceous) ध्वजकीय । सबसे बड़ा पञ्च दल ध्वज (Standard), दो अपेक्षाकृत छोटे पार्श्व दल पख (Wings) तथा अग्रपार्श्विक दो नीतल (Keel) दल सयुक्त हो नौकाकार रचना बनाते हैं ।

सुमग—पु केसर 10, द्विसर्षी, पराग कोश आघार लम्ब, धन्तमुंक्षी ।

जायाग—एकाङ्गी घण्टाशय ऊर्ध्ववर्ती, एककोष्ठी, रोमिल, लम्बाकार, सीमान्त बीजाङ्गन्यास, बीजाण्ड अधिक, वर्तिका लम्बी, वर्तिकाग्र सरल तथा रोमिल ।

फल—बेलनाकार फली ।

पुष्प सूत्र— $Br + \overset{\circ}{K}(5)C_{1+2+(2)A_{1+(9)G_1}}$

पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

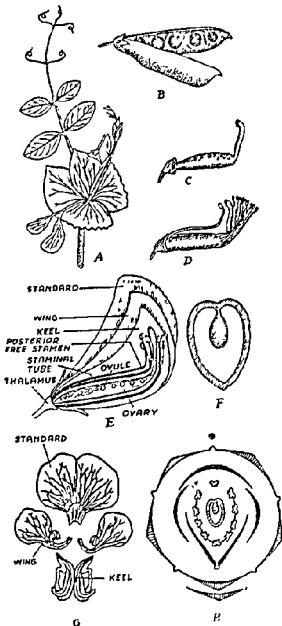
1 वीज, घण्टाशय की भित्ति से ढके हुए ।

एन्जिओस्पर्मस

2 (i) पत्तियों में जालिकारूपी शिराविन्यास

(ii) पुष्प पचतयी

द्विबीजपत्री



(A) पुष्प शृङ्खली (B) परिपक्वित फल (C) पुष्पासन पर अन्तर्भाग, अर्धिका एवं यत्किञ्चित् (D) अन्तर्भाग को धरे पुष्पकेसर  
 मालयुक्त पुष्प (E) पुष्प का अनुदैर्घ्य काट (F) अन्तर्भाग का अनुप्रस्थ काट (G) पत्राकीर दत्तपुत्र (H) पुष्प का रेखाचित्र ।

पैसिलिडोनेमा कुल (सैथिस प्रोडोरेटम) मटर ।

- 3 (i) बाह्य दलपुञ्ज तथा दलपुञ्ज अलग अलग  
(ii) दलपुञ्ज पृथक्दलीय

पांतीपेटली

- 4 (i) बाह्य दलपुञ्ज संयुक्त बाह्यदली  
(ii) पुष्पासन प्यालेनुमा  
(iii) पुष्प परिजायागी

वेत्तीपत्तरी

- 5 (i) अण्डाशय एक या अधिक  
(ii) जायाग त्रियुक्तांडपी  
(iii) पुष्प एकव्यास सममित

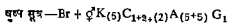
रोजेलीज

- 6 (i) दलपुञ्ज पैपिलियोनेसीय  
(ii) ध्वजकीय दलविन्यास  
(iii) पुकेसर दस द्विमर्षी  
(iv) सीमान्त बीजाडन्यास

पैपिलियोनेसी

यह पौधा (*Lathyrus odoratus*) पैपिलियोनेसी कुल का है।

क्रोटीलेरिया बरिया—बाह्यदल नलिका छोटी, पुकेसर एकसर्षी, पांच छोटे व पांच बड़े।





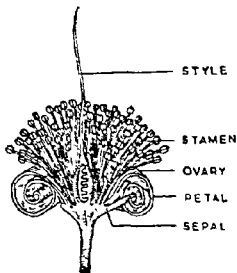
मिमोसाइडो

अफ्रिकेशिया निलोटिका (*Acacia nilotica*)—बबूल

मूल—मूतला तथा शाखित ।

स्तम्भ—खड़ा, ठोस, बेलनाकार, शाखित ।

पत्तियाँ—संयुक्त. एकाक्षर, सवृन्त, अनुपर्णा, अनुपर्णा कांटो में रूपान्तरित द्विदिच्छकी, पर्युम्न तल्य उपस्थित ।



अफ्रिकेशिया पुष्प का अनुदर्ध्य काट ।

पत्रक—छोटे, अण्डाकार, अक्षिन्न तट, एकगिरीय, जादिकारूपी शिरा-  
दिग्यास ।

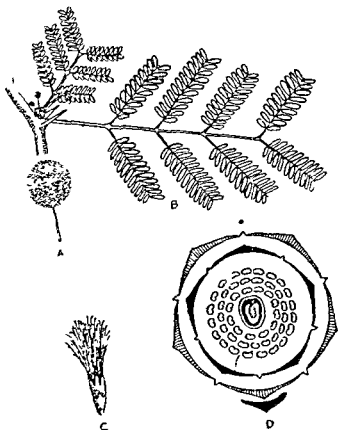
पुष्प क्रम—सप्तोमाधी मुण्डक ।

पुष्प—अवृन्त, छोटे सहपत्र रहित, पूर्ण, त्रिज्यासममित, उभयलिनी,  
जायांगायर, पंचयनी ।

बाह्यदलपुंज—बाह्यदल 5, समुक्तबाह्यदली घण्टाकार, कोरस्पर्शी,  
अधोवर्ती ।

अन्तपुंज—अन्त 5, संयुक्तदली, पीले, मलिकाकार, कोरस्पर्शी, अधोवर्ती ।

पुमप—पुकेसर असह्य, पृथक् पुकेसरी, पुतन्तु लम्बे, तन्तु रूप, परागकोश छोटे, द्विकोपी, अन्तर्मुखी तथा मृत्तदोली ।



अकेतिया — (A) एक पुष्प त्रम, (B) एक प्रसूत, (C) एक पुष्प, (D) पुष्प आरेख ।

जापान—एकान्दी, पञ्चाशय ऊर्ध्ववर्ती, एककाष्ठकी, सीमान्त बीजाण्डन्यास वतिका, लम्बी, बतिकाप्र छोटा ।

फल—लोमेन्टम ।

पुष्प सूत्र— $\oplus \text{ } \overline{\text{K}}(5)\text{C}(5)\text{A} \alpha \text{G}_1$

एखान तया बगोहन तिमिनि

1. (i) बीज अन्तःगत्ये श्री भित्ति मे टके हुए

एन्डिप्रोम्पन्

2 (i) पत्तियों मे जानिकारुती निराविन्मास

(ii) पुष्प पत्रतयो

द्विगोत्रयो

3 (i) बाह्यदल पुत्र तथा दल पुत्र अन्तः-प्रतिप

(ii) दलपुत्र पृथक्दलीय

पांनोपेटली

4 (i) बाह्यदलपुत्र समुक्त बाह्यदली

(ii) पुष्पागत प्वासेपुमा

(iii) पुष्प परित्रायानी

कल्पोदयोरी

5 (i) अन्तःगत्ये एक या अष्टिक

(ii) अयाग विमुक्तादनी

रोजेनोत्र

6. (i) पुष्प त्रिज्या सममित

(ii) दलदिग्भाज कोरस्वर्ती

(iii) पुष्पेतर अन्तःगत्ये तथा स्वतन्त्र

(iv) एकाधली, नीमाग्न बोत्राह्वारा

(v) फल लोपेष्टन

माइमोमाइदी

एरिदत्रिया लंबेक—पुष्पेतर अन्तिगित्त, अष्टिक लम्बे ।

पुष्प सूत्र— $\Theta \text{ } \text{ } K(5)C(5)A \in G_1$

—संसिलपिनॉइडी—

कसिया (Cassia) —अमलतास

मूल—मूसला, शाखित ।

स्वम्भ—खड़ा, ठोस, काण्ठीय, बेलनाकार, शाखित ।

पत्तियाँ—सदृन्त, अनुपर्ण, अनुपर्ण छोटे, भाशुपाती, एकान्तर, समपिच्छकी

सयुक्त, पत्रक एक दूसरे के सम्मुख ।



A

B



FLORAL DIAGRAM

C

चित्र कसिया, A. एक प्ररोह; B पुष्पासन पर पुमग एवं जायांग;

C पुष्प धारण्य ।

द्वयक—अण्डाकार, अक्षिन्न तट, पराङ्कृतकल्प उपस्थित, नीलाभ; एकशिरीय प्रातिकारूपी शिराविन्यास ।

पुष्प क्रम—अक्षीमाक्ष लम्बी, सरल या सयुक्त तथा निलम्बी ।

पुष्प—सहस्रपत्री, सहवृन्त, पूर्ण, एकन्यास-सममित, उभयलिङ्गी, पञ्चतमी तथा पीले परिजायागी या जायागधर ।

बाह्यदल पुञ्ज—बाह्यदल 5, पृथक्बाह्यदली, कोरछादी, हरे या दलाम, भ्रष्टोवर्ती ।

दल पुञ्ज—पाच दल, पृथक्दलीय, कोरछादी, पीले, भ्रष्टोवर्ती, असमान ।

पुष्प—दस, पृथक् पुकेसरी, असमान, तीन अथ लम्बे तन्तुओं के, चार छोटे, पार्श्वीय, तथा तीन परच, छोटे तथा बच्च्य, द्विकोपी आधार, लग्न (Basifixed) ।

जायाग—एकांडपी, अष्टाशय, ऊर्ध्ववर्ती, एककीण्ठकी, वक्र, सीमान्त बीजाडन्यास, अष्टाशय हरा तथा रोमिल, वर्तिका छोटी तथा रोमिल, वर्तिकाग्र सरल, टर्मिनल रोमिल ।

फल—बेलनाकार फली (Legume) ।

पुष्प सूत्र— $Br \uparrow \overline{Q}^{\circ} K_6 C_9 A_{2+4+2} G_1$

पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

1 बीज, अष्टाशय की भित्ति से ढके हुए

एन्जिओस्पर्मस

2 (i) पत्तियों में जातिकारुपी शिराविन्यास

(ii) पुष्प पञ्चतमी

द्विबीजपत्री

3 (i) बाह्यदल पुञ्ज तथा दलपुञ्ज अलग-अलग

(ii) दलपुञ्ज पृथक्दलीय

पॉलीपेटली

4 (i) बाह्य दलपुञ्ज संयुक्त या पृथक् बाह्यदली

(ii) परिजायागी या जायागीपरिक

(iii) पुष्पासन प्यालेनुमा

केलसीपलोरी

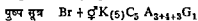
- 5 (i) अष्टाशय एक या अधिक  
(ii) जायाग विद्युत्ताण्डपी

रोजेलीज

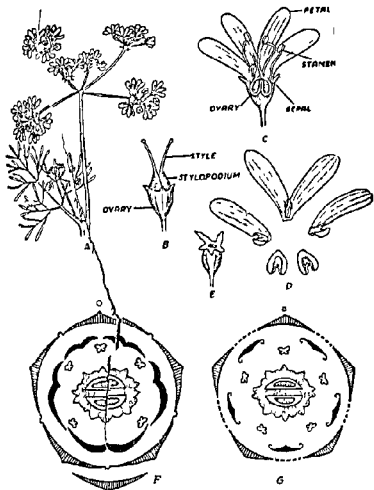
- 6 (i) पुष्प एकव्यास सममित  
(ii) दलबिन्द्यास कोरछादी  
(iii) पु केसर दस, तीन बन्ध्य पु केसर  
(iv) जायाग एकाण्डपी  
(v) सीमान्त बीजाण्डन्यास

संसिलपिनाइडी

पाकिन सोनिया एब्यूलिफटा—पर्णाभिवृन्त (Phyllode), पुष्प-क्रम कक्षीय  
असीमास, पु केसर 10, पुतन्तु सपाट एव दीर्घरोमी ।



एपिऐसी (अम्बेलीफेरी)  
कोरिएण्ड्रम सेटाइवम (धनिया)



कोरिएण्ड्रम, A—पुष्प युक्त प्ररोह, B—दलपुञ्ज और पुष्पतार हृदयाने पर पुष्प,  
C—पुष्प का अनुदैर्घ्य काट, D—दलपुञ्ज, E—बाह्यदल पुञ्ज  
F—परिधीय पुष्प घारित (धनिया), G—पुष्प घारित (सीक)।

मूल—मूलना, शाखित।

स्तम्भ—खटा, बेलनाकार, शाकीय, मीलाभ, शाखित, नलिनकार, लोपला।

पत्तियाँ—एकान्तर, अननुपर्णी पर्याघार प्राच्छदीय, अक्षर चक्राकार  
मयुक्त, 2—3 पालिवत, इसके खण्ड लम्बे, रेशं अक्षिप्त,  
निशिताग्र, नीलाभ, जालिकारूपी शिराविन्यास ।

पुष्प क्रम—सयुक्त द्वय (Compound umbel), परिधीय पुष्प एक ध्यास  
सममित, केन्द्रीय पुष्प त्रिज्या सममित ।

पुष्प—महपत्री, मवृन्त, पूर्ण, त्रिज्या सममित, द्विलिगी, जायागोपरिक,  
पचतयी ।

बाह्यदल पु ज—बाह्यदल पाच, मयुक्तबाह्यदली, ऊर्ध्वती, दत्ताकार ।

दलपु ज—दल पाच, पृथक्दलीय, अग्र अन्तगत, सफेद ऊर्ध्वती/कोरस्पर्शी ।

पुम ग—पु केसर पाच, पृथक् पु केसरी, पृष्ठलग्न, बहिर्मुखी, पुतन्तु लम्बे ।

जायाग—द्विघण्डपी, युक्ताण्डपी, अघोवर्ती, वनिका जूम्य उपस्थित, निलम्बी  
बीजाडन्यास, दो वनिकाग्र पालिवत ।

फल—क्रिमोकाप ।

बीज—भ्रूणपोषी ।

केन्द्रीय पुष्प सूत्र— $Br \oplus \overline{K}_{(5)} C_5 A_5 G_{(2)}$

परिधीय पुष्प सूत्र  $Br + \overline{K}_5 C_{+2+1} A_5 G_{(2)}$

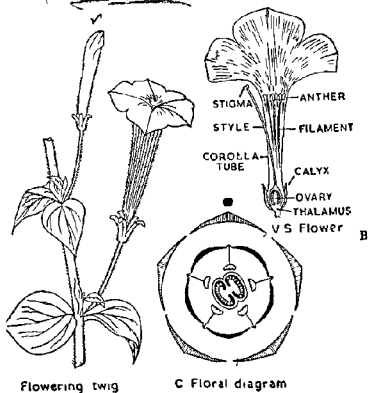
पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

1. (i) बीज, अण्डाशय की भित्ति से धिरे हुए । एन्जिमोस्पर्मसं
2. (ii) पत्तियों में जालिकारूपी शिराविन्यास ।
- (iii) पुष्प पचतयी । द्विबीजपत्री
3. (i) बाह्यदल पु ज तथा दलपु ज अलग-अलग ।
- (ii) दलपु ज पृथक्दलीय । पाँतीपेटली
4. (i) बाह्यदल पु ज मयुक्त बाह्यदली ।
- (ii) पुष्प जायागोपरिक या परिक्रायागी । केत्सीपत्री
5. (i) पुष्प द्विलिगी ।
- (ii) पुष्प क्रम सयुक्त पुष्पद्वय ।
- (iii) जायाग युक्ताण्डपी तथा अघोवर्ती अम्बेलेस
6. (i) पत्तियाँ विच्छेदित (Decompond)
- (ii) जायाग द्विघण्डपी, द्विकोष्की ।
- (iii) अण्डाशय अघोवर्ती ।
- (iv) प्रत्येक कोष्क में एक निलम्बी बीजाण्ड ।
- (v) जूम्य (*Stylopodium*) उपस्थित ।
- (vi) फल क्रिमोकार्प । अम्बेसीफेरी



सोलैनेसी

पिटनिया हाइब्रिडा (Petunia hybrida)



Flowering twig

C Floral diagram

A

चित्र पिटूनिया: A—प्ररोह पुष्प सहित, B—पुष्प अनुदैर्घ्य काट मे, C—पुष्प आरेख ।

मूल—मूसला तथा शाखित ।

स्तम्भ—खड़ा शाकीय, बेसनाकार, ठोस, शाखित, हरा, रोमिल ।

पत्तियाँ—सरल, प्रवृत्त, अननुपर्णा सम्मुख, तट प्रच्छिन्न घण्टाकार, रोमिल, हरी, जालिकास्पी गिराबिन्धास ।

पुष्प क्रम—एकल कक्षावर्ती ।

पुष्प—संवृत सहपत्र रहित, पूर्ण, उभयलिगी, त्रिव्या-सममित जायागाधर, पतयौ, कई रंग ।

बाह्यदलपुंज—बाह्यदल पाच, पाच पातियत, आघार पर समुक्त बाह्यदल, हरे, रोमिल, कौरुछादी, अधोवर्ती, चिरम्बायी ।

दलपुञ्ज—पाच दल, समुक्तदली, कीपाकार, नली रोमिल, व्यावर्तित, अर्धवर्ती ।

पुष्प—पु केसर पाच, मुक्त, दललग्न, दल पत्र एवान्तर, पुतन्तु लम्बे, परागकोष द्विकोपी, आधार लग्न (Basifixed), बहुमुखी ।

जायांग—द्विप्रण्डपी, युक्ताण्डपी, द्विकोष्ठकी, अण्डाशय ऊर्ध्ववर्ती, बीजाढन्यास स्तम्भीय, बीजाण्डामन फूला हुषा, तथा तिरछा, रखा हुषा, बीजाण्ड प्रनेक, वर्तिका लम्बी, सरल, बन्धिकाय द्विपालिवत ।

फल—कैप्पल ।

पुष्प सूत्र— $\oplus \sigma^{\circ} K_{\frac{5}{5}} \overline{Pr(5)} \widehat{C(5)} A_5 G(2)$

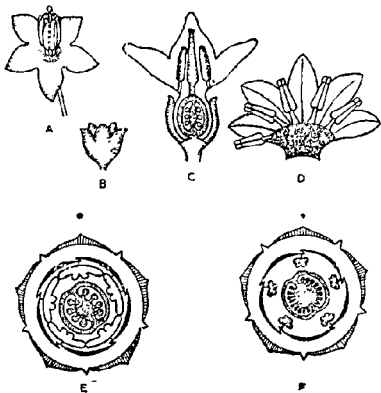
पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

- |  |               |
|--|---------------|
| 1 ( 1 ) बीज, अण्डाशय की भित्ति से धिरे हुए ।                     | एन्जिओस्पर्म  |
| 2 ( 1 ) जालिकारूपी शिराविन्याय ।                                 |               |
| ( II ) पुष्प पचतयी ।   | द्विबीजपत्री  |
| 3 ( 1 ) पुष्प म बाह्यदल पुञ्ज तथा दलपुञ्ज अलग-अलग ।              |               |
| ( II ) दलपुञ्ज समुक्तदली ।                                       | मेमोपेटली     |
| 4 ( 1 ) पु केसरो की संख्या दलपुञ्ज पारियों के बराबर ।            |               |
| ( II ) दो अण्डप ।  |               |
| ( III ) अण्डाशय ऊर्ध्ववर्ती ।                                    | बाइकार्पेलेटी |
| 5 ( 1 ) पुष्प त्रिग्या-सममित तथा जायागाधर ।                      |               |
| ( II ) पु केसर दललग्न ।  |               |
| ( III ) अण्डाशय द्विकोष्ठकी ।                                    | पॉलेमोनियलस   |
| 6 ( 1 ) अण्डाशय द्विकोष्ठकी, प्रत्येक कोष्ठ में असंख्य बीजाण्ड । |               |
| ( II ) अण्डाशय तिरछा (Obliquely) ।                               |               |
| ( III ) बीजाण्डामन फूला हुषा ।                                   |               |
| ( IV ) चिरलग्न बाह्यदल पुञ्ज ।                                   |               |
| ( V ) बीजाढन्यास स्तम्भीय ।                                      |               |
| ( VI ) मरम फल ।  | कुल सोलेनेसी  |

(Solanaceae)

यह पौधा (Petunia hybrida) सोलेनेसी कुल का है ।

सोलेनेसी  
सोलेनम नाईग्रम (*Solanum nigrum*)—मकोय



सोलेनम नाईग्रम (A-E); A. पुष्प; B. बाह्यदल पुंज; C. पुष्प प्रतुर्द्ध्वं काट; D. दललग्न पुकेसर; E. पुष्प आरेख; F. पुष्प आरेख (प्रतूरा) ।

भूत—मूयला तथा शाखित ।

स्तम्भ—खटा शाकीय, बेलनाकार, ठोस, शाखित, हरा, अरोमिल ।

पत्तियाँ—सरल, सवृन्त, प्रतनुपर्णा सम्मुख, तट श्वदन्ती, घण्टाकार, अरोमिल, हरी, जालिकारूपी शिराविन्याय ।

पुष्प ऋष—अकशवर्ती सपीमाक्षी, रिफीडिया (*Rhipidia*) एक प्रकार का वृश्चिनी (*Scorpioid*) जिसमें सभी पुष्प एक ही क्षैतिज-तल में धा जाते हैं ।

पुष्प—सदृश, अग्निपत्रा, पूर्ण, उभयलिङ्गी, त्रिज्या-सममित, जायागाधर पत्रतयी, सफेद ।

बाह्य दल पुञ्ज—बाह्यदल पाच, पाच पालिवत (5-lobed), संयुक्त बाह्य-दली, घटाकार, हृदे, रोमित, कोरछादी, अघोवर्ती, चिरस्थायी ।

दलपुञ्ज—दल 5, संयुक्तदली, चक्राकार, व्यावर्तित, अघोवर्ती ।

पुमग—पुकेसर पाच, मुक्त, दल लग्न, दल एकान्तर, पुस्तन्तु छाटे, पराग-कोश, लम्बे पील, द्विकोपी, आघार लग्न, बहिर्मुखी परागकोश कोन बनाते हुए, स्फुटन सरघ्नी ।

जायांग—द्विअण्डपी, युक्ताण्डपी, द्विकोष्ठी, अण्डाशय ऊर्ध्ववर्ती, बीजद्वान्यास स्तम्भीय, बीजाढासन फूला हुआ तथा निरछा रजा हुआ, बीजाण्ड अनेक, वर्तिका लम्बी, सरल, वर्तिकाग्र समुण्ड ।

फल—सरस फल (Berry) ।

पुष्प सूत्र— $\oplus \text{C}_5 \text{K}(5) \text{C}_{(2)} \text{A}_2 \text{G}(2)$

पट्टचान तथा वर्णोद्भूत स्थिति

पिट्टनिया की तरह कुल सोलेनेसी

**एस्ट्रेसी (कम्पोजिटी)**  
**सूरजमुखी (Helianthus annuus)**

मूल—मूसला मूल, शाखित ।

स्तम्भ—खड़ा, वेजनाकार, ठोस, रोमिल, शाखित ।

पत्तियाँ—सरल, सवृन्त, एकान्तर, अननुपर्णी, अटवत, फकची किनारा, छोटे रोमो सहित, निशिताय जालिकारूपी शिराविन्धास, दृढलोमी सतह ।

पुष्पक्रम—विषमसंख्य मुण्डक, सहस्र चक्रों द्वारा घिरा हुआ । इसमें दो प्रकार के पुष्प ।

(अ) परिधीय पुष्प या अर-पुष्पक बड़े, आकर्षक तथा जीभिकाकार हैं ।

(ब) विम्ब पुष्पक, मुण्डक के मध्य में स्थित तथा नलिकाकार हैं ।

(घ) अर-पुष्पक—सहस्रत्री, अद्वन्त, अपूर्ण, एकध्यास-सममित जायागोपरिक, जीभिकाकार, नपुंसक ।

बाह्यदलपुंज—दो या तीन ह्रासित बाह्यदल रोम (Pappus) या शल्को (Scales) के रूप में ।

दलपुंज—पीला, समुक्तदली, जीभिकाकार, ऊर्ध्ववर्ती, नीचे की ओर एक नलिका तथा ऊपर की ओर एक बड़ा चपटा पट्टिका रूपी भाग, दलपत्र 2-3 तक, दाँते (Teeth) दल की सख्या प्रदर्शित करते हैं ।

पुमंग—अनुपस्थित ।

जायाग—अनुपस्थित ।

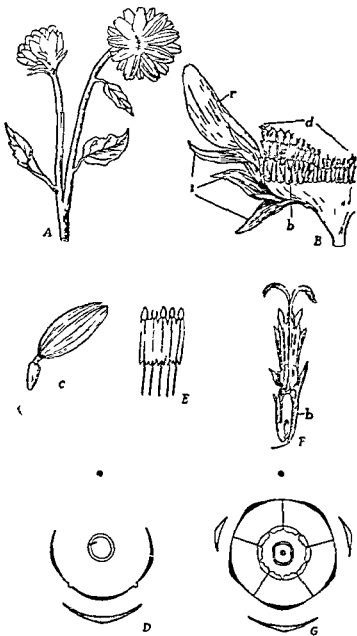
पुष्प सूत्र—। नपुंसक K शल्क 2-3 C<sub>(3-5)</sub> A<sub>0</sub>G<sub>0</sub>

(ब) विम्ब पुष्पक—सहस्रत्री, अद्वन्त, अपूर्ण, द्विसिगी, त्रिज्या सममित, नलिकाकार, जायागोपरिक, पञ्चतयी ।

बाह्यदलपुंज—ह्रासित 2-3 शल्क, ऊर्ध्ववर्ती ।

दलपुंज—पाँच दल, समुक्तदली; दल दातेदार ऊर्ध्ववर्ती, पीला ।

पुमंग—पाँच पुकेदार, दललम्ब, पुन्तस्तु मुक्त, छोटे, दन्तो से एकान्तर, युक्तचोणी, बहिर्मुखी तथा ऊर्ध्ववर्ती ।



चित्र—A—पुष्पीय तहनी B मुष्कण गुल्फणम की समुद्वैत्य काट C-द्वारगुल्फक D-मरुत्पुष्क का मारेल E युक्तकीषी पुष्केतर  
F-बिम्ब गुल्फक की समुद्वैत्य काट G-बिम्ब गुल्फक का मारेल ।

जायाग—द्विअण्डपी, युक्ताण्डपी, अण्डाशय अघोवर्ती, एककोष्ठकी, आधार तान बीजाण्डन्यास, एक बीजाण्ड, वर्तिका सम्बी, वर्तिकाग्र द्विदर ।

फल—सिप्पेला ।

बीज—अभ्रूणपोषी ।

पुष्प सूत्र— $\oplus \sigma^1 K_{2-3}$  (शल्क)  $\widehat{C}_{(5)A(5)G(2)}$

वृहचान तथा वर्णोक्त स्थिति

- |   |   |                  |
|---|---|------------------|
| 1 | (1) बीज, अण्डाशय की भित्ति से विरे हुए ।              | एग्जिप्रोस्पर्मस |
| 2 | (1) पत्तियों में जातिकारुषी शिराविन्यास ।             |                  |
|   | (II) पुष्प पञ्चतयी ।                                  | द्विवीजपत्री     |
| 3 | (1) पुष्प के बाह्यदलपत्र तथा दलपत्र अलग-भलग ।         |                  |
|   | (II) दलपुंज समुक्तदली ।                               | मेमोपेटेली       |
| 4 | (1) अण्डाशय अघोवर्ती ।                                |                  |
|   | (II) पुकेसरों की संख्या दलपत्रों की संख्या के बराबर । | इन्फेरी          |
| 5 | (1) पुष्प जायागोपरिक ।                                |                  |
|   | (II) पुकेसर दलतन्म ।                                  |                  |
|   | (III) आधारतान बीजाण्डन्यास ।                          | एस्ट्रेस         |
| 6 | (1) पुष्पक्रम मुण्डक ।                                |                  |
|   | (II) पुकेसर युक्तकोष्ठी ।                             | एस्टरेसी         |
| 7 | (1) अर तथा विम्ब-पुष्पक उपस्थित ।                     |                  |
|   | (II) पुष्पक्रम बड़ा तथा पीला ।                        |                  |
|   | (III) सहपत्र चत्रों का घेरा ।                         | हैलियन्यस        |

नोट—सोनफस पुष्पक्रम मुण्डक जिसमें सभी एकव्यास सममित पुष्पक हैं ।  
पुष्प सहपत्र रहित, अमृन्त, जायागोपरिक ।

पुष्प सूत्र +  $\sigma^1 K_{pappus}$   $\widehat{C}_{(5)A(5)G(2)}$

## ग्रामिनी

## ट्रिटिकम सेंटाइवम (गेहूँ)

मूल—अपस्थानिक, झकड़ा ।

स्तम्भ—शाकीय, सड़ा, बेलनाकार, खोलला, पर्वसधि तथा पर्व सहित, अशाखित हरा ।

पत्तिया—सरल, एकान्तर, हरी, अद्विन्न तट, निगिताग्र, आच्छादी पर्णाधार, जीभिका (Ligule) उपस्थित, समान्तर शिराविन्यास ।

पुष्पक्रम—स्पाइकिका की स्पाइक (Spike of spikelets) ।

स्पाइकिका—प्रत्येक स्पाइकिका विभिन्न भागों में विभाजित है, जैसे

(अ) प्रत्येक स्पाइकिका का शल्क-पत्रों में भिरी हुई है, जिन्हें तुप (Glume) कहते हैं । नीचे वाला प्रथम तुप (First glume) तथा ऊपर वाला द्वितीय तुप (Second glume) है ।

(ब) तुपों के ऊपर अधर पेलीआ (Inferior palea) तथा ऊर्ध्व पेलीआ (Superior Palea) उपस्थित हैं । अधर पेलीआ (lemma) के एक लम्बी सरचना शूक (Awn) है ।

पुष्प के प्रमुख अंग अधर तथा ऊर्ध्व पेलीआओं के बीच में स्थित हैं ।

पुष्प—अवृन्त, उभयार्थी, एकव्यास सममित, जायागधर, अपूर्ण ।

परिदलपुञ्ज—2 भ्रूलीमय शल्क—जो लॉडिक्यूलस (Lodicules) हैं ।

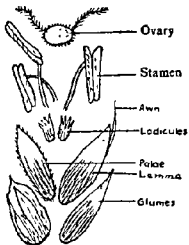
पुमग—पुंकेसर 3, पृष्कपु केसरी, पु तनु लम्बे, अपरिपक्व परागकोश पृष्ठलग्न तथा परिपक्व होने पर मुक्तदोली (Versatile) ।

जायाग—एकान्दी, अण्डाशय ऊर्ध्ववर्ती, एककोष्ठी, आघारी बीजाढ्यास, बीजाण्ड एक, बतिकाग्र छोटी, बतिकाग्र दो, पखदार (Feathery) ।

फल—कैरिओप्सिस (Caryopsis)

पुष्पसूत्र— $+ \overset{\circ}{\underset{\circ}{\text{P}}}_2(\text{Lodicules}) \text{A}_3\text{G}_1$





Dissected Spikelet



Floral Diagram

चित्र में हैं—पुष्प क्रम, पुष्प घोर पुष्प घारेख ।

पहचान तथा वर्गीकृत स्थिति

1. (i) बीज, अष्टाशय की भित्ति में धिरे हुए ।

एन्जिओस्पर्म

2 (i) मूल अणुस्थानिक

(ii) पत्तियों में समान्तर शिराविन्यास

(iii) पुष्पत्रितयी

एकबीजपत्री

3 (i) पुष्प एकल या स्पाइरिका में

(ii) परिदलपुञ्ज भिल्लीमय या अनुपस्थित ।

(iii) अष्टाशय एककोष्ठीक तथा एक बीजाण्ड के

गुमसैसी

4 (i) स्पाइक पुष्पक्रम

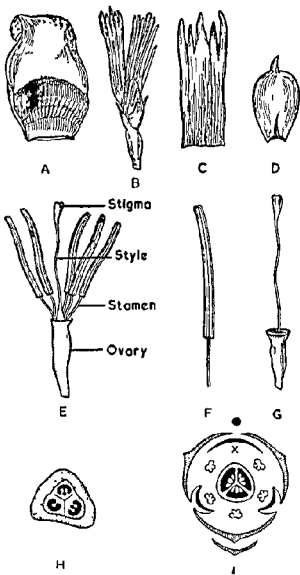
(ii) पुकेनर तीन

(iii) वर्तिकाए दो

(iv) फल—केरिफॉपसिस

ग्रामिनी

म्पूजेसी  
 म्यूजा पैराडिजिएका (Musa Paradisiaca)—केला



म्यूजा पैराडिजिएका A—एक स्पेय डिस्क के कल में गुल्फो की दो पंक्तियां; B—एक गुल्फ, C—गाय संयुक्त परिदल पत्र; D—दूठा परिदल पत्र, E—परिदल पत्र हटाने के बाद एक गुल्फ; F—एक यु केसर; G—जायाण; H—घण्टाणय धनुप्रत्यकाट में, I—गुल्फ आरेख ।

मूल—अपस्थानिक, भूकडा ।

स्तम्भ—प्रकन्द या मूल-स्तम्भ, पुष्प आने के समय स्केप (Scape) पूर्ण आकार से बाहर आता है ।

पत्ती—पत्तिया सरल, मूलज व बहुत दीर्घ आकार ( 1-6 फीट या इससे भी अधिक ) । इसके तीन भाग है लम्बा फैला हुआ पर्णधार, गोल पर्णवृन्त व फैला हुआ फलक । फलक दीर्घावृत्त, एक शिरीय समान्तर ।

पुष्पक्रम—निलम्बी स्पष्टिस, सर्पिल क्रम में मासल पुष्पावली-वृन्त पर लाल स्पेथ जिनके कक्षों में बड़े पुष्पों की पत्तिया । ऊपर वाले स्पेथ में नर पुष्प, नीचे वाले स्पेथ में मादा पुष्प तथा बीच वाले में उभयलिंगी पुष्प ।

पुष्प—सहपत्री, सवृन्त, पूर्ण या अपूर्ण, नर, मादा या उभयलिंगी, एकव्यास-सममित, जायगोपरिक, त्रितयी ।

परिदलपुज—परिदल 6, दो चक्रों में, बाह्य तीन परिदल तथा अन्दर वाले दो परिदल समुत्त हो त्रिकोणकार रचना बनाते हैं । अन्दर वाला पश्च परिदल मुक्त । दलाभ ।

पुमग—पु केसर 6, मुक्त, दो चक्रों में प्रत्येक में 3, पश्च पु केसर बन्ध, द्विकोपी, आघार लग्न, अन्तर्मुखी ।

जायाग—त्रिप्रण्डपी, युक्ताण्डपी, अण्डाशय अघोवर्ती, त्रिकोष्ठकी, स्तम्भीय बीजाण्डन्यास, प्रत्येक कोष्ठ में अनेक बीजाण्ड । वतिका सरल व लम्बी वतिकाग्र 3 पालिवत या समुण्ड ।

फल—सरस फल (berry) ।

पुष्पसूत्र—नर पुष्प +  $\sigma^2 P_{(3+2)+1} A_{3+2} G_0$

मादा पुष्प +  $\rho^2 P_{(3+2)+1} A_6 G(3)$

उभयलिंगी पुष्प +  $\rho^2 P_{(3+2)+1} A_{3+} G(3)$

वर्गीकृत स्थिति

अपस्थानिक जड़, समान्तर शिराविन्यास, पुष्प त्रितयी ।

एकबीजपत्री

परिदल दलाभ, अण्डाशय जायागोपरिक ।

एपीनाइती

(Epigynae)

पुष्प एकव्यास सममित, पु केसर 5, सरस फल ।

म्यूजेसी

(Musaceae)

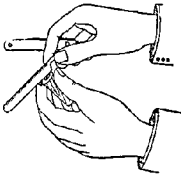
तृतीय खण्ड  
ऊतिकी

# 5

## ऊतिकी (Anatomy)

### पादप अंग के सेक्शन काटने की विधि

पादप अंग को बायें अंगूठे, तर्जनी तथा बीच वाली अंगुली से इस तरह पकड़े की अगूठा अन्दर की ओर तथा तर्जनी व बीच की अंगुली बाहर की ओर अंगूठे की विपरीत दिशा में रहे। पादप अंग, ध्यान से सम्बन्धित होना चाहिए। प्रब रोजर को दाहिने हाथ में अगूठा अन्दर तथा तर्जनी व बीच वाली अंगुली बाहर की ओर अनामिका (ring finger), रोजर हैंडल को बाहर से मजबूती से पकड़े हुए, प्रब रोजर का फल आपकी ओर रखते हुए इसे पादप अंग पर ध्यान के समानांतर बाहर से अन्दर की ओर चलाये। ध्यान रखें कि रोजर ब्लेड तिरछी न चले। इससे काटने वाले सेक्शन रोजर के फल के अवतल भाग में एकत्रित हो जावेंगे। पानी की बूंद में उन्हें गोला रखना चाहिए।



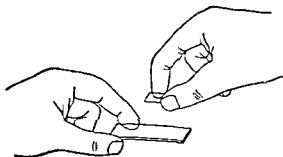
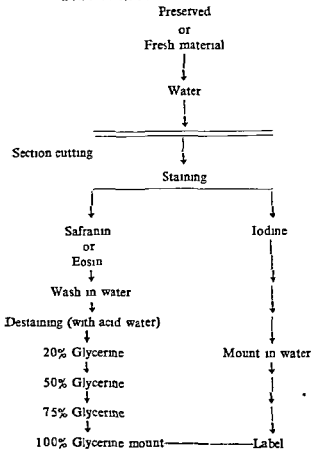
सेक्शन काटने की विधि

प्रब एक अच्छे ब्रूस से सेक्शन को ब्लेड से उठाकर स्लाइट पर रखे पाने में स्थानान्तरित करें तथा समान मोटाई वाले सेक्शनों में से सबसे पतले सेक्शन सूक्ष्मदर्शी की सहायता से चुने। ऐसे चुने हुए सेक्शन को आगे दी गई विधि से अभिरक्षित कर चिप में दर्शाये गये तरीके से माउन्ट करें।

#### सावधानियाँ

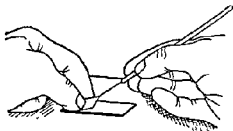
1. पादप अंग तथा रोजर, सूखने न पावे।
2. सेक्शन पूर्ण एवं समान रूप से पतला होना चाहिए।

## सेवशन को अमिरजित करने की आरेखी व्यवस्था

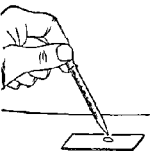


कलादि और कथर विषय  
 पदार्थों का तरीका ।

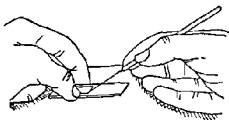
सेवरान माऊज्ट करमे की क्रिया ।



B



A



C

पौधो की ऊतकी के घरण करणे की विधि

परिधि से केन्द्र की ओर स्थित ऊतक व कोशिकाओं का घरण

1. बाह्यत्वचा (Epidermis) ।
2. बल्कुट (Cortex)
3. अन्तस्त्वचा (Endodermis) ।
4. परिरम्भ (Pericycle) ।
5. सबहन पूस (Vascular bundle) ।  
 दारु (Xylem) ।  
 फ्लोएम (Phloem) ।
6. मज्जा (Pith) ।

असंगत संरचनाएँ (Anomalous structure)

परिस्थिति संरचना (Ecological structure)

(अ) जलोद्भिद् (Hydrophyte)

1. उपत्वचा (Cuticle) अनुपस्थित या बहुत कम ।
2. रक्ष (Stoma) नहीं ।



- 3 अन्तःकोशिकी (Intercellular) स्थान उपस्थित ।
- 4 यांत्रिक ऊतक (Mechanical tissue) का अभाव या बहुत कम ।

### (घ) समोद्भिद (Mesophyte)

- 1 छपरेला साधारण ।
- 2 रंध्र (Stoma) उपस्थित ।
- 3 यांत्रिक ऊतक सामान्य (Moderate) ।
- 4 सवहन ऊतक (Vascular tissue) पूर्ण विकसित ।

### (ङ) मरुद्भिद (Xerophyte)

- 1 उपत्वचा (Cuticle) मोटी तथा मोम की (Waxy) ।
- 2 रंध्र (Stoma) छोटे और निम्न (Sunken) ।
- 3 बाह्यत्वचा (Epidermis) मोटी ।
- 4 खम्बक (Palisade tissue) पूर्ण विकसित ।
- 5 यांत्रिक ऊतक (Mechanical tissues) पूर्ण विकसित ।
- 6 कोशिकाएँ लिग्नीभूत (Lignified) तथा क्यूटिनाइज्ड (Cutinised) हैं ।

### अभिज्ञान (Identification)

#### (अ) मूल (Root)

- 1 मूल रोम (Root hair) एककोशिकी (Unicellular) ।
- 2 सवहन पूल (Vascular bundle) त्रिज्य (Radial) ।
- 3 दारु बाह्यआदिदारु परिधि (Periphery) की ओर ।

#### एकबीजपत्री तथा द्विबीजपत्री मूलों में भेद

लक्षण	एकबीजपत्री	द्विबीजपत्री
दारु पूल (Xylem bundle)	बहुल चापा (Polyarch)	छ या छ से कम (Hexarch) ।
एधा (Cambium)	नहीं ।	एधा होता है ।
मज्जा (Pith)	बड़ा (Large) ।	छाटा या नहीं ।

#### (ब) शतम्भ (Stem)

- 1 सवहन पूल (Vascular bundle) सयुक्त बंडल (Conjoint) बहिःपलाएमी (Collateral) ।
- 2 दारु (Xylem) मध्यादिदारु (Endarch)—आदिदारु (Protoxylem) केंद्र का तरफ ।

एकबीजपत्री तथा द्विबीजपत्री स्तम्भों में भेद

एकबीजपत्री	द्विबीजपत्री
(i) भरण ऊतक एक ही प्रकार की कोशिकाओं का बना होता ।	वल्कुट कोशिकाएँ विभिन्न प्रकार की तथा हरितलवक पाया जाता है ।
(ii) अतम्बुचा व परिरम्भ अनुपस्थित ।	उपस्थित ।
(iii) सबहन पूल अमरुव, बिलारे हुए, अवर्धीपूल, व पूल आच्छद ।	सबहन पूल रिंग में, वर्धीपूल, पूल आच्छद अनुपस्थित ।
(iv) दाह में जल गुहिकाएँ उपस्थित ।	अनुपस्थित ।
(v) मज्जा अनुपस्थित ।	उपस्थित ।

(स) पत्ती

- 1 पृष्ठाधारी चपटी (Dorsiventrally flattened) ।
- 2 आदिदाह (Protoxylem) ऊपर की तरफ ।
- 3 पैलीसेड व स्पोंजी ऊतक उपस्थित ।

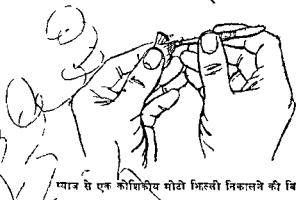
एकबीजपत्री तथा द्विबीजपत्री पत्तियों में भेद

लक्षण	एकबीजपत्री	द्विबीजपत्री
सबहन पूल	अवर्धीपूल (Closed), समान्तर (Parallel) तथा इडोतकी पूल आच्छद (Sclerenchymatous sheath) सहित ।	वर्धीपूल (Open) तथा एक मध्यक्षिरा पूल (Midrib bundle) ।
रंध (Stomata)	दोनों बाह्यत्वचाओं (Epidermis) पर उपस्थित ।	केवल नीचे वाली बाह्यत्वचा (Epidermis) पर ही है ।
पर्ण मध्योतक (Mesophyll)	विभेदित नहीं ।	जब ऊतक (Palisade tissue) तथा स्पंजी ऊतक (Spongy tissue) में विभेदित ।

## कोशिकीय अध्ययन

उद्देश्य—सजीव कोशिका की संरचना का अध्ययन ।

सामग्री—प्याज, स्लाइड, कवर स्लिप, सुई, चिमटी, उस्तरा इत्यादि ।



प्याज से एक कोशिकीय मोटी भित्ती निकालने की विधि ।

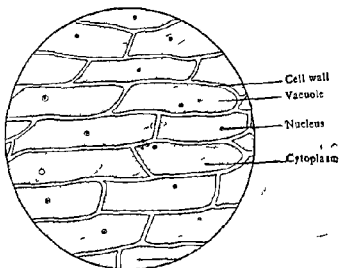
विधि—प्याज को चार भागों में विभाजित करो । शल्क (Scale) को हटाकर उसकी बाहरी त्वचा को लें (चित्र में दी गई विधि से) । इस त्वचा का एक टुकड़ा लें और उसे अभिरंजित (Stain) कर पानी में माउण्ट करें । इस स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी में देखें ।

**निरीक्षण व निष्कर्ष**

कोशिका भित्ति—यह सेलुलोज की है ।

साइटोप्लाज्म—पारदर्शक जगूकीय द्रव्य है ।

केन्द्रक—एक केन्द्रीय भिल्ली तथा केन्द्रक द्रव्य सहित ।



प्याज की कोशिकाएँ ।

रिक्तिका (Vacuole)—यह परिपक्व कोशिका में विद्यमान रहती है तथा टोनोप्लास्ट (Tonoplast) भिल्ली द्वारा घिरी रहती है ।

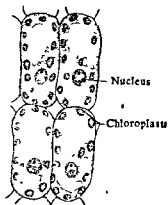
प्लेज्माभिल्ली (Plasma-membrane)—यह दृढ तथा कण रहित भिल्ली, कोशिका द्रव्य (Cytoplasm) को घेरे रहती है ।

निष्कर्ष—इसमें सेलुलोज की कोशिका भित्ति व रिक्तिका है, इस कारण यह वनस्पति कोशिका है ।

### हरितलवक (Green plastid) का अध्ययन

सामग्री—मॉस (Moss) की पत्तिया, स्लाइड, ग्लिसरीन, सूक्ष्मदर्शी ।

विधि—एक मॉस की पत्ती को स्लाइड पर रख कर पानी या ग्लिसरीन में आरोप्य (Mount) करें । इसको सूक्ष्मदर्शी यन्त्र की अल्प आवर्धक अभिदृश्यक (Low power Objective) तत्पश्चात् उच्चावर्धक अभिदृश्यक (High power Objective) में देखें ।



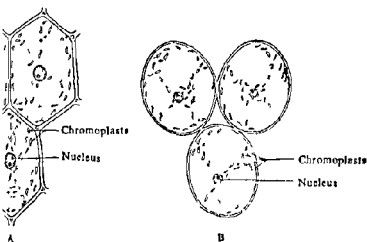
हरितलवक सहित कोशिकाएँ ।

प्रेक्षण तथा निष्कर्ष—आयताकार कोशिकाओं की एक परत है । इस परत की प्रत्येक कोशिका में छोटी, हरी गोल संरचनाएँ हैं । इन संरचनाओं को हरितलवक कहते हैं ।

### रंगीन लवण (Coloured plastid) का अध्ययन

**सामग्री**—केना (Canna) का दल-पत्र या टमाटर या गाजर, स्लाइड, ग्लिसरीन, सूक्ष्मदर्शी आदि।

**विधि**—(अ) केना के दल-पत्र का एक पतला सेक्शन काटो तथा इसे स्लाइड पर रखकर ग्लिसरीन में आरोप्य करो। अब इसको सूक्ष्मदर्शी में देखो।



चित्र A—केना में रंगीन लवण।

B—टमाटर के शूदे में रंगीन लवण।

- (ब) यदि टमाटर दिया है तो इसका थोड़ा सा शूदा लेकर 0.7% गमन घोल में आरोप्य करो तथा इसको सूक्ष्मदर्शी में देखो।
- (स) गाजर की मूमला मूल का एक पतला सेक्शन काटो। इसे ग्लिसरीन में आरोप्य करो तथा इसको सूक्ष्मदर्शी में देखो।

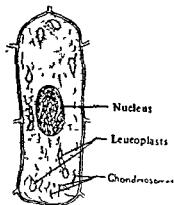
**प्रश्न तथा निष्कर्ष**

- (अ) प्रत्येक कोशिका में बहुत से गोलाकार रंगीनकण हैं। इन कणों को वर्णालवण (Chromoplasts) कहते हैं।
- (ब) टमाटर के शूदे की प्रत्येक कोशिका में बहुत अधिक नारंगी रंग के कण वर्णालवण हैं।
- (स) प्रत्येक कोशिका में वर्णालवण उपस्थित हैं।

## रंगहीन लवको का अध्ययन

सामग्री—आलू, उस्तरा, स्लाइड, सूक्ष्मदर्शी इत्यादि ।

विधि—आलू का पतला सेक्शन काटो तथा इसको पानी में स्लाइड पर



आलू की कोशिका में अवर्णी लवक ।

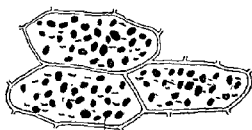
आरोप्य करो । इस स्लाइड की सूक्ष्मदर्शी की अल्प आवर्धक तथा उच्चावर्धक में देखो ।

प्रेक्षण तथा निष्कर्ष—प्रत्येक कोशिका में छोटे गाल या लम्बे वण हैं । इन रंगहीन कणों को अवर्णी लवक (Leucoplasts) कहते हैं ।

**मण्ड कणों (Starch grains) की संरचना व आकार का अध्ययन**

**सामग्री**—मालू, गेहूँ के दाने, भायोडीन का घोल, स्लाइड, स्लाइड ड्रयादि ।

**विधि**—(अ) मालू का पतला सेक्शन काटें या मालू के बटे हुए भाग को छुरच कर स्लाइड पर लें तथा इसको भायोडीन में रगकर, पानी की बूँद में आरोप्य करें । अब इस स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी में देखें ।



चित्र . A—मालू के मण्ड कण ।



चित्र . B—गेहूँ का मण्ड कण ।

(ब) गेहूँ के भीगे दाने के सेक्शन काटें या इसको स्लाइड पर पानी की बूँद में छुरच करके आरोप्य करें, अब इसको सूक्ष्मदर्शी में देखें ।

**प्रश्न व निष्कर्ष**—(अ) कणिकाएँ बड़ी आकार में अनियमिताकार आकृति की हैं । प्रत्येक कण में एक नाभिका (Hilum) है, जिसके चारों ओर उत्केन्द्री परतें हैं । इस प्रकार ये मण्ड कणों को उत्केन्द्री मण्ड कण (Eccentric starch grains) कहते हैं ।

(ब) कण दो आकार के, बड़े डम्बलाकार तथा छोटे मण्डाकार । प्रत्येक कण की नाभिका उसके केन्द्र में स्थित है । इस प्रकार के मण्ड कणों को सँकेन्द्री मण्ड कण (Concentric starch grains) कहते हैं ।



परीक्षण—उपरोक्त विधि के अनुसार मड कणों को आरोप्य करें तथा उनको आयोडीन के मन्द घोल से अभिरजित करें। इसमें होने वाले परिवर्तनों को ध्यानपूर्वक सूक्ष्मदर्शी में देखते रहें। इससे यह विदित होता है, कि वे क्रमशः गहरे नीले तत्पश्चात् काले रंग के दिखाई देते हैं, आयोडीन के घोल की कम तथा अधिक सांद्रण द्वारा।

नोट—1 गेहूँ के मड कण सरल, सकेन्द्री, गोलाकार तथा चपटे हैं।

2 चावल के मड कण समुक्त तथा बहुभुजी होते हैं।

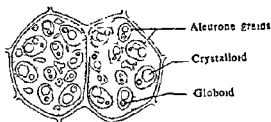
3 मक्का के मड कण सरल, सकेन्द्री तथा बहुभुजी होते हैं।

4 आलू के मड कण, अनियमितकार, उत्केन्द्री होते हैं।

### एल्यूरोन कणों (Aleurone grains) का अध्ययन

सामग्री—प्ररण्डी (Castor) के बीज, उस्तरा, ग्लिसरीन, स्लाइड, सूक्ष्मदर्शी ।

विधि—प्ररण्डी के बीज का बीजचोल (Testa) उतार डीजिए । भ्रूण-पोष का महीन मक्खन काटिये तथा उसको ग्लिसरीन में स्लाइड पर आरोप्य करिये । इस स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी में देखें ।

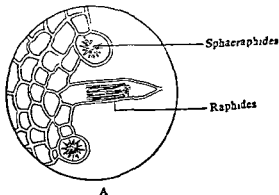


प्ररण्डी के भ्रूण पोष कोशिकाओं में एल्यूरोन कण ।

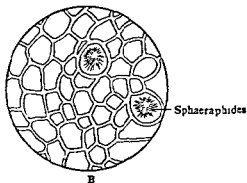
प्रक्षाल व निष्कर्ष—प्रत्येक कोशिका में अनेक अण्डवत् या गोलाकार एल्यूरोन कण (Aleurone grain) तथा तेल-गोलीवाएँ (Oil globules) हैं । प्रत्येक एल्यूरोनकण में बड़ी बहुसूत्री संरचना क्रिस्टलाभ (Crystalloid) तथा छोटी गोलाकार-गोलाभ (Globoid) है । गोलाभ में कैल्सियम या मैग्नीशियम के फॉस्फेट होते हैं ।

खनिज क्रिस्टलो (Mineral crystals) की संरचना तथा प्राप्त का अध्ययन सामग्री—पिस्टिया (Pistia) या बयुषा (Chenopodium album), फादकस इर्नेस्टिका (Ficus elastica), बट (Ficus bengalensis) इत्यादि की पत्तियाँ, उस्तरा, स्लाइड, सूक्ष्मदर्शी ।

विधि—(अ) पिस्टिया (Pistia) की पत्ती का एक पतला अनुप्रस्थ सेक्शन काटिये । इसको स्लाइड पर ग्लिसरीन में माउन्ट करके सूक्ष्मदर्शी में देखें ।



A—पिस्टिया की पत्ती की कोशिका में स्फिरेफाइड व रेफाइड ।



B—बयुषा की पत्ती में स्फिरेफाइड ।

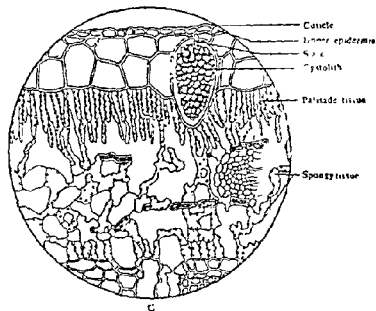
(ब) बयुष की पत्ती का पतला सेक्शन काटो । इसको स्लाइड पर ग्लिसरीन में माउन्ट करके सूक्ष्मदर्शी में देखिये ।

(स) फादकस इर्नेस्टिका (Ficus elastica) या बट (Ficus bengalensis) की पत्ती का एक महीन अनुप्रस्थ सेक्शन काटो । सेक्शन को ग्लिसरीन में माउन्ट करके सूक्ष्मदर्शी में देखें ।

प्रेक्षण व निष्कर्ष—(घ) कुछ बोट के प्रकार की कोशिकाओं में मूर्ई की भाँति लम्बे क्रिस्टल के समूह हैं। इन मूर्ई की भाँति लम्बे क्रिस्टल को रेफाइड्स (Raphides) कहते हैं।

(ब) कुछ कोशिकाओं में तारे या पिज्म की आकृति के क्रिस्टल हैं। इस प्रकार के क्रिस्टल को स्फिरेफाइड्स (Sphaeraphides) कहते हैं।

(स) एक या दो, अधस्वचा की कोशिकाओं में अनियमित क्रिस्टलीय (Crystalline) संरचना, वृत्त सहित हैं। यह संरचना भ्रमुर के गुच्छे की भाँति, वृत्त द्वारा सटक रही है। इन गुच्छे के समान संरचना को सिस्टोलिथ (Cystolith) कहते हैं।



C—बरगद की पत्ती का काट जिसमें सिस्टोलिथ भ्रमुर के गुच्छे जैसा दिखाई देता है।

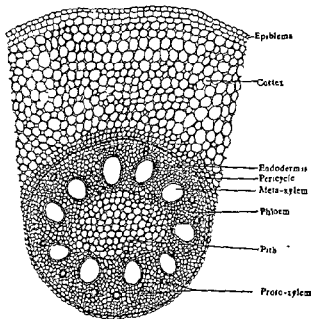
सिस्टोलिथ (Cystolith) का परीक्षण -

तनु ऐसीटिक अम्ल या हाइड्रोक्लोरिक अम्ल की एक या दो बूँदें सिस्टोलिथ की बनावट हुई स्लाइड पर कवर-ग्लैस के बिनासे से डालें तथा देखें कि सिस्टोलिथ के विघटन द्वारा कार्बन डाइ ऑक्साइड गैस निकल रही है। कुछ समय पश्चात् इसको सूक्ष्मदर्शी में देखने पर ज्ञात होता है कि सिस्टोलिथ लुप्त हो गया है तथा वृत्त रह गया है।

## एकबीजपत्री मूल (मक्का)

**विधि**—मूल को पिथ (Pith) के अन्दर रत कर उसके अनुप्रस्थ काट काटो। बटे हुए सेक्शनो मे मे बहुत पतला सेक्शन छाँटो। इस सेक्शन को सैफरैनिन (Safranin) मे अभिरंजित कर ग्लिसरीन मे माउन्ट करें। इस स्लाइड को सूक्ष्मदर्शी मे देखें।

**रूपरेखा**—शाय वृत्ताकार।



मक्का की मूल का अनुप्रस्थ काट।

**मूलीयत्वचा (Epiblema)**—नलिकाकार कोशिकाओं की एक परत है। इस पर एककोशिय रोम भी हैं।

**कस्तुट (Cortex)**—पृष्ठतः मध्य अन्तराकोशिकी स्थानों के।

अन्तरत्वचा (endodermis)—अर्धगोल या बंदर के आकार तथा मोटी भित्ति वाली कोशिकाओं की एक कोशीय परत है।

परिदम्ब (pericycle)—यह मृदुलकी कोशिकाओं की एक परत है।

संवहन तूल—त्रिज्य तथा बहुलापी।

दाह—बाह्यमादिदाहक (Exarch)।

संयोजक ऊतक (Conjunctive tissue)—हड्डियों की कोशिकाओं की।

मज्जा—पूर्ण विकसित तथा मृदुलक काभिदाहक का है।

पहचान

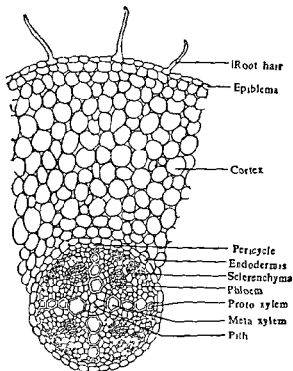
- |    |                           |               |
|----|---------------------------|---------------|
| 1  | दाह में बाह्यमादि उपस्थित | एन्जियोस्पर्म |
| 2  | (i) संवहन तूल त्रिज्य     |               |
|    | (ii) दाह बाह्यमादिदाहक    |               |
|    | (iii) एकलानीय रोम उपस्थित | मूल           |
| 3. | (i) संवहन बण्डल बहुलापी   |               |
|    | (ii) मज्जा पूर्ण विकसित   | एकबीजपत्री    |
- निष्कर्ष—यह एकबीजपत्री मूल है।
-

## द्विबीजपत्री मूल

(चना)

रूपरेखा—वृत्ताकार ।

मूलोपत्वचा—एक परत एककोशिकीय रोमों सहित तथा उपत्वचा रहित है ।



चने के मूल का अनुप्रस्थ काट ।

बल्कुट—मृदूतकी तथा अन्त कोशिकी स्थानों सहित है ।

अन्तःत्वचा—द्वोद्वीजपत्री कोशिकाओं की एक परत, रम्भ की धेरे हुए है ।

परिरम्भ—यह पतली भित्ति वाली कोशिकाओं की एक परत है ।

सबहन मूल—त्रिज्य, चतुरादिदाहक जैसे, चार दाह बडल, चार पलोएम बण्डल द्वारा एकाम्तरित हैं, बाह्य भादिदाहक ।

बुद्धोत्तकी उत्तक—प्रत्येक पलोएम बडल की बाहरी सतह पर स्थित है ।

समोच्चक उत्तक—मृदूतक कोशिकाएँ दाह और पलोएम बडली के बीच में हैं ।

मज्जा—केंद्र में कुछ मृदूतक कोशिकाएँ हैं ।

### सूचना

- 1 दाह में बाहिनाएँ उपस्थित । एन्जिओस्पर्म
  - 2 (i) सबहन बडल त्रिज्य ।  
 (ii) दाह बाह्यभादिदाहक ।  
 (iii) एककोशीय रौम उपस्थित है । मूल
  3. (i) सबहन बडल चतुरादिदाहक ।  
 (ii) मज्जा नगण्य या अभाव । द्विबीजपत्री
- निष्कर्ष—यह द्विबीजपत्री मूल है ।
-

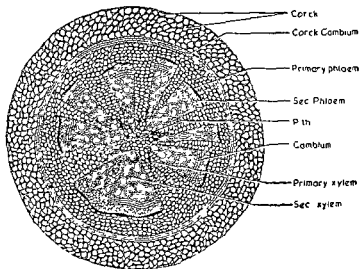


### टिनोस्पोरा (Tinospora) मूल

परिद्वक (Periderm)—इसमें सघन कॉर्क कोशिकाओं की 5-6 परतें हैं। इनकी कोशिका भित्ति सूक्ष्म युक्त तथा अन्तर कोशिकी स्थानों रहित होती हैं।

बस्कुट—इसमें मृदूतकी कोशिकाएँ हैं जिनमें हरितलवक होते हैं।

अन्तश्त्वचा व परिरम्भ—द्वितीय वृद्धि के कारण स्पष्ट।



टिनोस्पोरा मूल अनुप्रस्थ काट में।

संवहन पूल—प्राथमिक संवहन पूल त्रिज्य, बाह्य आदिदाहक।

प्राथमिक फ्लोएम द्वितीयक फ्लोएम की बाहरी परिधि पर नष्ट हो काली पट्टिकाओं के रूप में। प्राथमिक जाइलम द्वितीयक वृद्धि के कारण मज्जा की ओर घेसता है किन्तु पाच बाह्य आदिदाहक जाइलम पूल द्वितीयक जाइलम के एकान्तर स्पष्ट दिखाई देने हैं। द्वितीयक फ्लोएम मुविकसित। द्वितीयक जाइलम और द्वितीयक फ्लोएम के बीच केंद्रीय पट्टिकाएँ स्पष्ट। मज्जा रश्मियाँ प्राथमिक जाइलम क्षेत्र में मुविकसित।

असंगत रचनाएँ—नायक मूल होने के कारण निम्न विधिष्ट लक्षण पाये जाते हैं :

- (i) मूल रोम का अभाव
- (ii) परिवर्तक कारक सुविकसित
- (iii) द्वितीय मृदुतकी कोशिकाओं में हरितलवण
- (iv) चौड़ा बल्कुट

पहचान

बने की मूल के समान ।

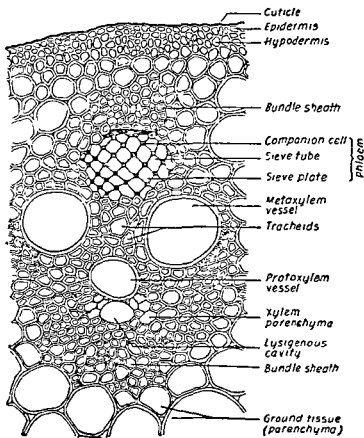
## एकबीजपत्री स्तम्भ

(मक्का)

प्रेक्षण

रूपरेखा—चक्राकार ।

बाह्यत्वचा—रोम रहित एक परत है ।



मक्का के स्तम्भ के अनुप्रस्थ काट का एक भाग ।

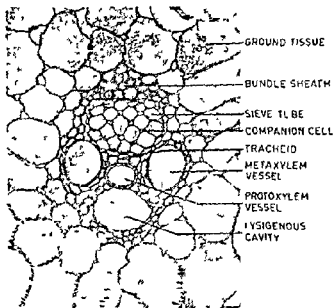
बाह्यत्वचा—हड़ोतकी ऊतक की तीन से छः परतें हैं ।

भरण-ऊतक (Ground tissue)—यह विभिन्न प्रकार के ऊतकों में विभाजित नहीं है। इसमें केवल मृदूतक कोशिकाएँ भय घनतरकोशिकी स्वामी के हैं।

सवहन बडल—बडल समुक्त, वहि पलोएमी अवर्धीपूल, मध्यादिदार, बिलरे हुए तथा प्रत्येक बडल हडोतकी आन्धद से बिरा हुआ है।

दाह V या Y के आकार का दो घनदार घोर एक छोटे आदिदाह के नीचे एक लयजात गुहिका (Lysigenous cavity) है।

पलोएम V या Y की दोनों भुजाओं के मध्य में है।



मक्का के एक सवहन पूल का फोटो।

**विभेदक लक्षण**

सवहन पूल समुक्त वहि पलोएमी, अवर्धीपूल तथा बिलरे हुए हैं।

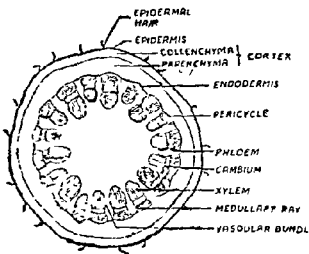
- 1 दाह वाहिकाएँ (Xylem vessel) V या Y के आकार में स्थित है।
- 2 लयजात गुहिका उपस्थित।

## द्विबीजपत्री स्तम्भ सूरजमुखी (*Helianthus annuus*)

प्रकार

रूपरेखा—तगभग चक्राकार ।

बाह्यत्वचा—आयताकार कोशिकाओं की एक परत है । कोशिकाओं की बाहरी भित्ति मोटी तथा उपत्वचा सहित है । इसमें रंध्र तथा बृहकोशिक रोम हैं ।



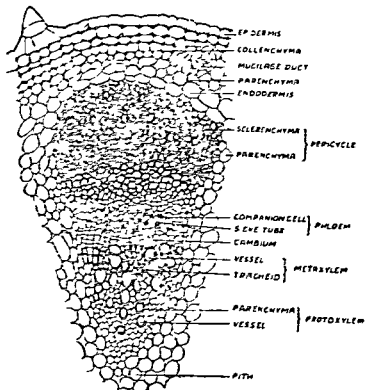
सूरजमुखी के स्तम्भ का अनुप्रस्थ काट (घारेखी) ।

वस्तुतः—तीन भागों में विभाजित है—

- (अ) म्यूलरोग-ऊनकी की कुछ परतें जो अग्रश्चर्म बनाती हैं ।
- (ब) गण्ड में मृदूतक कोशिकाएँ मध्य अन्तरकोशिकी स्थानों के हैं ।
- (स) भीतरी एक परत मण्ड आचूड या अन्नश्चर्म, वस्तुतः में कहीं-कहीं श्लेष्मक गुहिकाएँ पाई जाती है ।

परिरम्भ—मृदूतक कोशिकाओं की एक परत मवहन बढतो के ऊपर स्थित है ।

संवहन पुन—पुन मयुन, बहिःफ्लोएमो, वर्धीपुन, एक घरे में; दारु मध्यादिदास्त्र ।



सुरजसुक्षी के उन के अनुक्रम्य काट क एक भाग का वाहिकीय चित्र ।

मग्ना—मृदुतकी तथा मय अन्नपकाहिकी स्थानों के । मग्ना रसि के रूप में मग्ना का प्रसार मवहन-पुनों के बीच परिरम तक है ।

पहचान

1. दारु में वाहिकाएँ उपस्थित

एन्जिघोस्पर्म्स

- 2 (i) बहुकोणीय रोम उपस्थित ।  
 (ii) सबहन पूल भयुक्त बहि फलोएमी ।  
 (iii) सबहन पूल मध्यादिशाहक ।

स्तम्भ

- 3 (i) बल्कुट किमिन्न परतो मे बँटा हुषा ।  
 (ii) सबहन पूल एक घेरे मे स्थित ।  
 (iii) मज्जा विकसित है ।

द्विबोजपत्री

यह द्विबीजपत्री स्तम्भ है ।



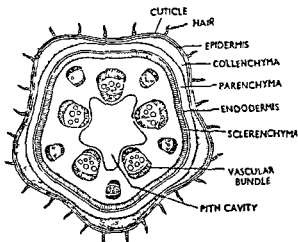
## द्विवीजपत्री स्तम्भ कुकुरबिटा (Cucurbita)

### प्रक्षण

रूपरेखा—तरणित, पाच कटक (Ridges) तथा पाच खाँचे हैं।

उपत्वचा—एक पतली परत है।

बाह्यत्वचा—एक परत, बहुकोशिकीय रोमो सहित।



### कुकुरबिटा स्तम्भ का अनुप्रस्थ काट (धारेखी)।

वस्तुतः—यह दो भागों में विभाजित है

(अ) भ्रमस्त्वचा—स्यूल-कोण (Collenchyma) कोशिकाओं की है, जो कटको (Ridges) के नीचे स्थित।

(ब) मृदूतक (Parenchyma)—कोशिकाओं की 2 या 3 परतें मय हरितलवको के।

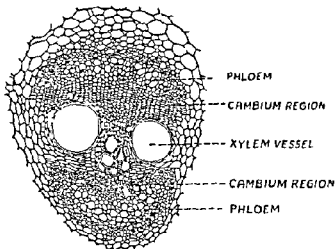
भन्तरत्वचा—मड आच्छद की एक परत है।

परिरम्भ—हड्डोतकी कोशों की 3 से 5 परतें हैं।



सवहन पूल—द्विसपाश्विक उभयपत्तीयमी, वर्धीपूल, सख्या मे दस, दो घेरो मे, घेरे प्रत्येक मे पाच, बाहर वाले छोटे तथा कटक के सामने स्थित हैं। अन्दर वाले सवहन पूल बड़े तथा खाँचो के सामने स्थित हैं।

आदिदाक मध्यादिदाक है।



एक द्विसपाश्विक सवहन पूल की संरचना का विस्तृत चित्र।

विभेदक लक्षण

- 1 रूपरेखा त्रिकोण तथा पाँच कटक और पाँच खाँचे सहित।
- 2 सवहन बडल दस, उभयपत्तीयमी मध्यादिदाक तथा वर्धीपूल।
- 3 मज्जा (Pith) गुहिका द्वारा निरूपित।

असंगत संरचनाएँ (Anomalous structures)—सवहन पूल दो घेरो मे छोटे बाहर की तरफ और कटको (Ridges) के सामने तथा बड़े अन्दर खाँचो के सामने स्थित हैं।

## पहचान

1 दारु मे बाहिकाएँ उपस्थित ।

एन्जिग्रोस्पर्मसं

- 2 (i) बहुकोशीय रोम  
(ii) समुक्त पूल  
(iii) मध्यादिदाहक ।

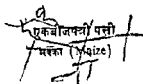
स्तम्भ

- 3 (i) बल्कुट विभिन्न परतो मे बँटा हुआ जिसमे  
स्थूलकोण ऊतक उपस्थित ।  
(ii) सबहन पूल धेरे मे तथा सपाशिवक ।  
(iii) सबहन पूल वर्षीपूल ।

द्विबीजपत्री स्तम्भ

- 4 (i) सबहन पूल दो धेरो मे ।  
(ii) सबहन पूल द्विसपाशिवक  
उभयपलोएमी तथा वर्षी ।

कुकरबिटा



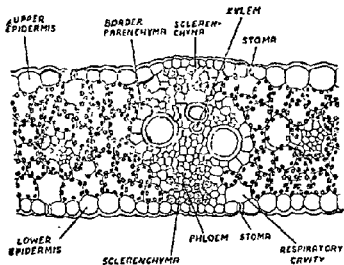
प्रेक्षण

रूपरेखा—समद्विपात्रिक तथा चपटी है।

अवस्था—पतली परत दोनो तरफ उपस्थित है।

बाह्यत्वचा—दोनों त्वचाएँ ऊपर और नीचे वाली एक परत की हैं।

रुद्ध—दोनों त्वचाओं पर उपस्थित है।



मक्का के समद्विपात्रिक पत्तों का अनुप्रस्थ काट।

पर्यामध्योत्क—समभ्यासीय कोशिकाएँ मय हरितसत्वको के।

संवहन तूल—बहिफलोएनी, अर्धवर्षी तूल, समान्तर क्रम में स्थित हैं। सबहन तूल दो प्रकार के होते हैं।

(अ) छोटे—जिनमें दार ऊपर की ओर एवं फ्लोएम नीचे की ओर तथा मृदूतकी बण्डन आन्ध्रव द्वारा घिरे हुए हैं।

(ब) बड़े—ये छोटे सबहन बण्डन के समान ही हैं, परन्तु आकार में बड़े तथा इनके दोनों सिरो पर दृवीतकी कोशिकाएँ उपस्थित हैं।

## पहचान

1. पृष्ठाधारी चपटी ।
2. पलोएम नीचे की तरफ ।
3. सबहन बण्डल-प्रबर्धोपूल समान्तर क्रम  
मे स्थित तथा टुडोतकी कोशिकाओ सहित ।
4. एरुमघ्योतक विभेदित नही ।

पत्ती

एकबीजपत्री

निष्कर्ष—यह एकबीजपत्री पत्ती है ।

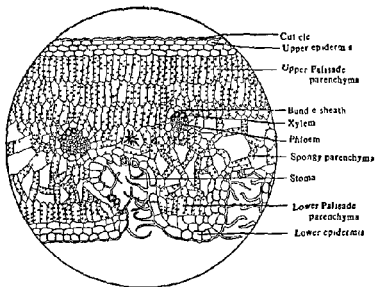
## द्विवोजपत्री पत्ती कनेर (Nerium)

प्रेक्षण

रूपरेखा—पृष्ठाधारी लपटी ।

उपत्वचा—ऊपर वाली मोटी तथा नीचे वाली पतली है ।

बाह्यत्वचा (Epidermis)—दोनों ऊपर तथा नीचे वाली त्वचाएँ कई परतों की हैं ।



नीरियम (कनेर) की एक पत्ती के भाग का अनुप्रस्थ काट ।

रन्ध्र—रन्ध्र नीचे वाली बाह्यत्वचा पर रन्ध्र गर्त में बहुकोणीय रोमी में निम्न (Sunken) है ।

सम्भज्जक—इसकी दो या तीन परतें ऊपरवाली बाह्यत्वचा के नीचे तथा एक या दो परतें नीचे वाली बाह्यत्वचा के अन्दर स्थित हैं ।

स्पन्जी पार्श्वघ्योतक—इसकी कोशिकाएँ समभ्यासीय, अन्तराकोशिकी स्थानों सहित तथा ऊपर व नीचे वाली सम्भज्जक के बीच में स्थित हैं ।

क्लिरोफाइड्स—पहू पार्श्वघ्योतक कोशिकाओं में उपस्थित ।

सबहन बडल—बहि पलोएमी ।

दाह—ऊपर की ओर स्थित हैं ।

पलोएम—नीचे की तरफ स्थित है ।

मरुद्भिदी सरचनाएँ ।

(अ) उपत्वचा मोटी ।

(ब) बाह्यत्वचा बहुपरतो की ।

(स) खम्भ ऊतक कोशिकाएँ दोनों तरफ हैं ।

(द) रन्ध्र, रन्धीकक्ष मे बहुकोशीय रोमी मे निमग्न है ।

पहचान

1 पृष्ठधारी चपटी ।

2 पलोएम नीचे की तरफ ।

3 दाह ऊपर की ओर ।

1 सबहन बडल बहि पलोएमी, एक मध्यशिरा बडल ।

2 पएमघ्योतक खम्भ ऊतक तथा स्पजी-ऊतक मे विभाजित हैं ।

निष्कर्ष—यह द्विबीजपत्री, मरुद्भिद् पौधे की पत्ती है ।

पत्ती

द्विबीजपत्री

चतुर्थ खण्ड  
पादप कार्याकी

9/12/88

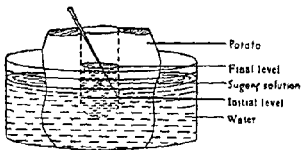
## L पादप कार्यिकी

अन्यास L परासरण (Osmosis) का प्रदर्शन आलू के परासरण-दर्शी (Osmoscope) द्वारा ।

सामग्री—आलू गुहिका सहित, बीकर, शक्कर का घोल, पानी, पिन ।

सिद्धान्त—अर्धपारगम्य झिल्ली (Semi-permeable membrane) द्वारा विलायक (Solvent) के विसार (Diffusion) को परासरण कहते हैं ।

उपकरण—आलू के एक विवर बना हुआ है जो कि लगभग आधा शक्कर के घोल (सान्द्र) से भरा हुआ है । घोल की सतह को निर्देशित करती हुई आलू के विवर में एक पिन लगी हुई है । यह सारा उपकरण पानी से भरे बीकर में रखा हुआ है ।



आलू का परासरणदर्शी ।

### निरिक्षण

कुछ समय पश्चात् देखने से प्रतीत होना है कि विवर में घोल की सतह, पिन के स्थान से ऊपर चढ़ गई है ।

### निष्कर्ष

आलू की बीवार एक अर्ध पारगम्य झिल्ली का कार्य करती है । शक्कर के घोल की सांद्रता बाहर के पानी की घणता घटिक है, जिससे बाहर का पानी परासरण द्वारा आलू के भीतर चला गया है और शक्कर के घोल की सतह चढ़ गई है ।

सावधानियाँ—पानी की सतह आलू से ऊपर नहीं होनी चाहिये ।

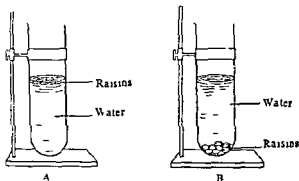


## अभ्यास 2. अन्त-परासरण (Endosmosis) की क्रिया का किशमिश द्वारा प्रदर्शन

सामग्री—किशमिश, पानी, परखनली।

सिद्धान्त—अर्ध-पारगम्य झिल्ली द्वारा विलायक के अन्दर की तरफ विसार को अन्त परासरण कहते हैं।

उपकरण—एक परखनली में पानी भरा हुआ है, जिसमें कुछ किशमिशें पड़ी हुई हैं।



अन्त परासरण A—प्रारम्भिक अवस्था, B—समापन अवस्था।

### निरीक्षण

कुछ समय पश्चात् अवलोकन करने पर ज्ञात होता है कि किशमिश आकार में कुछ बड़ी तथा फूल गई है और टेस्टट्यूब के पड़े में डूब गई है।

### निष्कर्ष

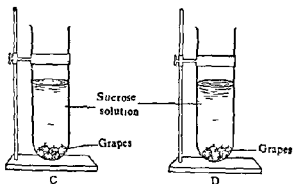
किशमिश का बाहरी छिलका एक अर्ध-पारगम्य झिल्ली का कार्य करता है। किशमिश का भीतरी द्रव्य गाढा है, इस कारण बाहर का पानी अन्त परासरण की क्रिया से भीतर गया है जिससे किशमिश फूल गई है।

अभ्यास 3. बहि.परासरण (Exosmosis) की क्रिया का अंगूरी द्वारा प्रदर्शन ।

सामग्री—अंगूर शर्करा का घोल, परखनली पानी ।

सिद्धान्त—अर्ध पारगम्य झिल्ली द्वारा विलायक के बाहर की तरफ बिसार का बहि परासरण कहते हैं ।

उपकरण—परखनली में शर्करा का तान्द्र विलयन है जिसमें कुछ अंगूर पड़े हुए हैं ।



बहि परासरण C—आरम्भिक अवस्था; D—समापन अवस्था ।

निरीक्षण

कुछ समय पश्चात् अंगूरी का अवलोकन करने से ज्ञात होता है कि अंगूर कुछ पिचक गये हैं तथा आकार में भी कम हो गये हैं ।

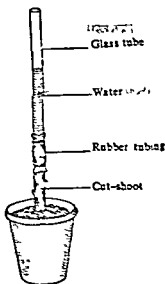
निकर्ष

अंगूर का बाहरी छिलका एक अर्धपारगम्य झिल्ली का कार्य करता है जिसने द्वारा अंगूर का कम गाढा द्रव्य जल से परासरण की क्रिया द्वारा बाहरी शर्करा के तान्द्र घोल में चला गया है । इस कारण अंगूर कुछ मुलायम व पिचक गये हैं ।

**अभ्यास 4. पौधे के मूलोप दाब (Root pressure) की क्रिया का प्रदर्शन ।**

**सामग्री—**एक गन्ते न तथा हुआ पौधा, रबर नलिका, काच नलिका, धारा, मोन ।

**सिद्धान्त—**यह दाब जो मूल के बन्दुट की कोशिकाओं से जल को चार वाटनियों में धकेलता है, उसे मूलोप दाब कहते हैं ।



मूलोप दाब दर्शाते हुए पादप का कटा तना ।

**उपकरण—**एक गन्ते न लये हुए तथा प्रबलता से उबते हुए शकीन पौधे की जड़ों से चार या पांच सेमी की ऊँचाई पर काटकर तने का खेद को नलिका द्वारा काच की नलिका से जोड़ दिया है । जोड़ों को घासे और मोम की सहायता से वायु-रोधक कर दिया गया है । नली में पानी भरा हुआ है जिससे तने का कटा हुआ भाग, न सूखने पाये तथा पानी को ऊनी सन्ध पर लेव को बूँदे डाली हुई हैं ताकि उनका पानी वाष्प बनकर न उड़ सके । नली में पानी की सतह पर निम्न बना है ।

## निरीक्षण

बुद्ध समय परचासू देखने से ज्ञात होता है कि नली में पानी का तल ऊपर की ओर बढ़ गया है।

## निष्कर्ष

नलिका में जो पानी ऊपर चढ़ा है वह यह सम्बोधित करता है कि यह पानी मूलोप दाह के द्वारा स्तम्भ के कटे भाग से नलिका में झा गया है। इससे नलिका के पानी का तल बढ़ गया है।

## सावधानियाँ

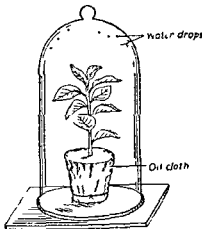
1. सब जोड़ वायुरोधक होने चाहिए।
2. काच की नलिका को स्टैंड की सहायता से सीधा रखना चाहिए।
3. पीथे के स्तम्भ या तने का व्यास 5 मि० मी० अधिक ज़्यादा होना चाहिए।
4. पीथे की गमले में प्रयोग से पहले करीब एक दिन तक बहुत पानी देना चाहिए।



**अभ्यास 5.** वाष्पोत्सर्जन में सजीव पादप से जल उत्सर्जित होता है।

**सामग्री**—बेलजार, गमले में लगा पौधा, धागा, काच की पट्टिका, वैसलीन तथा तेलयुक्त कपड़ा।

**उपकरण**—एक गमले में लगे हुए पादप को पानी से सींचा। तत्पश्चात् गमले को तेल युक्त कपड़े से पूर्णतया ढक दिया। तत्पश्चात् गमले को काच की पट्टिका पर रख कर बेलजार से ढक देते हैं। बेलजार के किनारे पर वैसलीन लगा देते हैं जिससे बेलजार वायुरोधक हो जाता है।



**बेलजार प्रयोग**—वायवीय अणु द्वारा वाष्पोत्सर्जन दर्शाना।

**निरीक्षण**

कुछ समय पश्चात् देखने से ज्ञात होता है कि बेलजार के अन्दर पानी की कुछ बूँदें जमा हो गई हैं।

**निष्कर्ष**

जल की बूँदों का बेलजार के अन्दर उपस्थित होना यह प्रदर्शित करता है कि ये बूँदें वाष्पोत्सर्जन में निकली जल वाष्प के द्रवण (Condensation) द्वारा उत्पन्न हुई हैं। वाष्पोत्सर्जन पादप के वायवीय अणु से ही हुआ है। क्योंकि सम्पूर्ण गमला मय मूलनन्व के तेलयुक्त कपड़े से ढक दिया गया था।

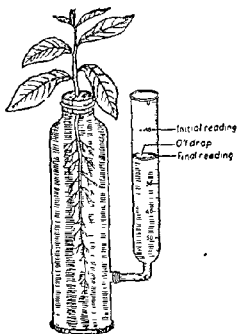
**सावधानियाँ**

1. प्रवृत्ता से उगता हुआ शाकीय पौधा प्रयोग में लाना चाहिये।
2. सम्पूर्ण उपकरण को वायुरोधक करना चाहिये।

**अभ्यास 6. वाष्पोत्सर्जन (Transpiration) और अवशोषण (Absorption) में सम्बन्ध दर्शाना ।**

**सामग्री—**बौटे मुँह की बॉतल, जिसके पार्श्व में अशाकित नलिका, प्रबलता से उगता हुआ पौधा, कॉर्क, तेल ।

**सिद्धान्त—**वाष्पोत्सर्जन और अवशोषण क्रिया साथ-साथ होती है । पौधा जितने पानी का अवशोषण करता है लगभग उतना या उससे कम वाष्पोत्सर्जन द्वारा वाष्प के रूप में छो देता है ।



पादप द्वारा वाष्पोत्सर्जन में छो देने वाले जल तथा उसी प्रवधि में अवशोषण क्रिये जाने वाले जल का अनुपात ज्ञात करना ।

**उपकरण—**बौटे मुँह की एक बॉतल, जिसके नीचे की धोर बगल में एक लम्बी अशाकित नलिका लगी हुई है । बौटे मुँह पर छिद्र युक्त कॉर्क लगा हुआ है जिसमें एक छोटा जड सहित पौधा लगा हुआ

है। इस पौधे की जड़ें बोतल के पानी में डूबी हुई हैं तथा शाखा व पत्तियाँ हवा में हैं। बगल में जो लम्बी अज्ञात नलिका लगी हुई है, उसमें पानी की सतह व ऊपर तेल की कुछ बुँदें डाली हुई हैं, जिससे पानी वाष्प बनकर न उड़ सके। इस सम्पूर्ण उपकरण का भार ज्ञात कर लिया जाता है।

**निरीक्षण**—कुछ समय पश्चात् देखने से ज्ञात होता है कि अज्ञात नलिका में पानी का तल कुछ नीचे गिर गया है। इस सम्पूर्ण उपकरण को दुबारा तोलकर भार ज्ञात कर लिया जाता है और इस भार को पहले वाले भार में से घटा दिया जाता है।

**निरूपण**—जिस दर से पत्तियाँ और तनों द्वारा वाष्पोत्सर्जन हुआ उसी दर से मूल द्वारा अज्ञात नलिका से पानी का अवशोषण हुआ जिसके परिणामस्वरूप अज्ञात नलिका में पानी की सतह नीचे हुई। अर्थात् जितने पानी की सतह कम हुई उतना ही पानी जड़ों द्वारा अवशोषित हुआ।

प्रथम व द्वितीय भार का जो अन्तर आया, वह यह सम्बोधित करता है कि इतना पानी वाष्पोत्सर्जित हुआ। इससे यह ज्ञात होता है कि अवशोषित पानी की मात्रा वाष्पोत्सर्जित पानी की मात्रा के साधारणतया बराबर है।

1. उपकरण का प्रारम्भिक तोल तथा समापन तोल का अन्तर वाष्पोत्सर्जन में छोड़े जाने वाले पानी की मात्रा बतलाता है।
2. अज्ञात नलिका की प्रारम्भिक माप तथा समापन माप का अन्तर इस अवधि में जल अवशोषण की मात्रा बतलाता है। (एक सी० सी० पानी = एक ग्राम)।

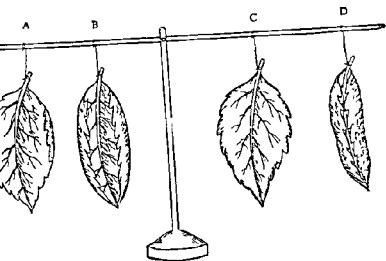
#### सावधानियाँ

- (1) सम्पूर्ण उपकरण वायु-रोधक होना चाहिए।
- (2) प्रबलता से उगता या शाकीय पौधा प्रयोग में लेना चाहिये।

अभ्यास 7. चार पत्तियों की विधि से रन्ध्री वाष्पोत्सर्जन (Stomatal transpiration) को दर्शाना ।

सामग्री—गुडहल या किसी अन्य पीधे की चार पत्तियाँ, ग्रीज, घागा व स्टेन्ड ।

सिद्धान्त—वाष्पोत्सर्जन की क्रिया रन्ध्रो या उपचर्म द्वारा होती है, परन्तु पानी की अधिक मात्रा रन्ध्रो द्वारा वाष्पोत्सर्जित होती है ।



चार पत्तियों का प्रयोग ।

निरोक्षण—कुछ समय पश्चात् चारों पत्तियों को पुनः तोलकर भाग में तथा रूप में अन्तर मालूम करने से ज्ञात हुआ कि :—

उपकरण—गुडहल की चार समान पत्तियों को क्रमशः A, B, C, D, चिन्हों से अंकित कर दिया है । पत्ती A की निचली सतह पर, B की ऊपरी सतह पर, C की दोनों सतहों पर ग्रीज या बेसलीन लगा हुआ है तथा D पर सामान्य पत्ती है । इन्हें सावधानीपूर्वक तोलकर एक के बाद एक सटका दिया है ।



A लगभग ताजी है ।

B कुछ मुरझा गई है एव उसका भार कम हो गया है ।

C पहले की तरह ताजी है ।

D मुरझा गई है एव उसका भार पहले की अपेक्षा बहुत कम है ।

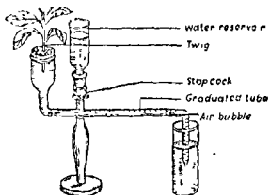
निष्कर्ष—A एव C पत्तियों के रन्ध्रों को वेसलीन द्वारा ढक दिया गया है इसलिए इनमें वाष्पोत्सर्जन की क्रिया बन्द हो गई हैं; क्योंकि यह पत्तियों की निचली सतहों से अधिक होती है । B और D मुरझा गई है तथा इनके भार में पहले की अपेक्षा कमी है जो कि निरंतर वाष्पोत्सर्जन द्वारा हुई है ।

---

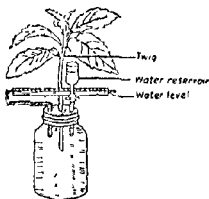
**अभ्यास 8. गेनांग पोटोमीटर (Ganong's potometer) एवं फारमर्स पोटोमीटर (Farmers potometer) द्वारा वाष्पोत्सर्जन मापना ।**

**सामग्री—**गेनांग या फारमर्स पोटोमीटर, पानी में भट्टी टहनी, बीकर, पानी, काँच ।

**सिद्धान्त—**पोधे के वायवीय भागों से जल के वाष्पीकरण को वाष्पोत्सर्जन कहते हैं ।



A



पोटोमीटर, A—गेनांग, B—फारमर्स ।

**उपकरण—**गेनांग पोटोमीटर की थोड़ी नलिका के चार्क में एक शाखा सभी हुई है । इस नलिका का दूसरा सिरा पानी से भरे हुए बीकर में डूबा हुआ है । बीच की रूतिल नली के घाबे भाग में

निशान प्रकृत हैं और दूसरे बांधे भाग के बीच में जलपात्र (Water reservoir) लगा हुआ है, जिससे पानी नलिका में लिया जा सकता है। क्षैतिज नलिका में एक वायु का बुलबुला है। सम्पूर्ण उपकरण में पानी भरकर प्रकाश में रख दिया है।

**निरीक्षण—** कुछ समय पश्चात् देखने में ज्ञात होता है कि वायु का बुलबुला क्षैतिज नलिका में शाखा की ओर धीरे-धीरे बढ़ रहा है। वायु का बुलबुला एक निश्चित अवधि में जितना बढ़ता है उसको पैमाने से ज्ञात कर लिया जाता है।

फारममं पोटोमीटर में एक चौड़े मुह की बोटल होनी है जिसमें तीन छिद्रों वाली डाट होती है। कार्क के एक छिद्र में लम्बी नलिका वाली फनल लगा देते हैं। इस फनल में रोधनी डाट (Stop cock) लगा होता है। दूसरे छिद्र में एक मुड़ी हुई केशिका नली लगा देते हैं। इस नली के क्षैतिक भाग पर पानी की गति मापने के लिए एक स्केल बांध देते हैं। तीसरे छिद्र में उमरी के प्रकार की पानी में कटी एक टहनी को लगा देते हैं। बोटल को पानी से भरकर उपरोक्त वर्णित फनल, ट्यूब व टहनी लगे कार्क को बन्द कर बोटल के मुह पर लगा देते हैं। ऐसा करते समय रोधनी डाट खुली होनी चाहिए ताकि कार्क के बन्द होने पर बोटल का पानी फनल में जा सके। अब इसे वायु रोधक करना चाहिये। वाष्पोत्सर्जन की गति केशिका नली से मापी जाती है।

**नियुक्त्यं—**शाखा की पत्तियों द्वारा वाष्पोत्सर्जन होता है और शाखा का बड़ा हुआ भाग बोटल के पानी का अवशोषण करता है जिससे क्षैतिक नलिका का पानी खिचकर वातल में ग्रान्त शुरु होना है इस पानी की गति को स्केल पर मापा जा सकता है।

**सावधानियाँ—**

1. पीधे की शाखा पानी में कटी होनी चाहिए।
2. उपकरण के सभी जोड़ वायु-रोधक होने चाहिये।

**अभ्यास 9.** कोबाल्ट क्लोराइड के कागज द्वारा पत्ती के ऊपरी एवं निचली सतहों को, वाष्पोत्सर्जन दरों को दर्शाना ।

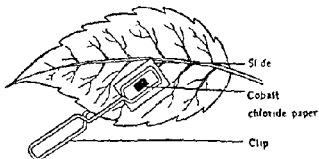
**सामग्री**—कोबाल्ट क्लोराइड कागज, स्लाइड, क्लिप व पत्ती ।

**सिद्धान्त**—पृष्ठाधारी पत्ती के नीचे की सतह पर ऊपरी सतह की अपेक्षा रन्ध्र अधिक होते हैं । वाष्पोत्सर्जन की क्रिया रन्ध्रों द्वारा अधिक होती है ।

**कोबाल्ट क्लोराइड कागज बनाने की विधि**

कोबाल्ट क्लोराइड के पाच प्रतिशत विलयन में फिल्टर पेपर के टुकड़े ढुंकाकर निकाल लेते हैं । इन फिल्टर कागजों को जलशोषित (Desiccator) में सुखा लेते हैं । जैसे-जैसे कागज सूखते हैं, वैसे-वैसे उनका रंग नीला होता जाता है ।

**उपकरण**—गुडहथ या बनेर के पीछे की पत्ती को दो सूखे कोबाल्ट क्लोराइड के कागजों के बीच में रखकर दो कांच की स्लाइडों द्वारा ढक कर क्लिप लगा दिया है, जिससे वायु की नदी कोबाल्ट क्लोराइड के कागजों तक नहीं पहुँच सके ।



पत्ती की दोनों सतहों पर कोबाल्ट क्लोराइड पेपर ।

**निरीक्षण**—कुछ समय पश्चात् देखने से ज्ञात होता है कि पत्ती के नीचे की सतह पर लगा हुआ नीला कागज गुलाबी हो जाता है तथा ऊपर वाली सतह पर लगा हुआ कागज नीला या बहुत धीरे धीरे गुलाबी हो रहा है ।

**निष्कर्ष**—वाष्पोत्सर्जन द्वारा पत्ती की निचली सतह से पानी का निकास ऊपरी सतह की अपेक्षा अधिक होता है क्योंकि निचली सतह पर रन्ध्र ऊपरी सतह की अपेक्षा अधिक होते हैं ।

✓ प्रभ्यास 10. प्रकाश संश्लेषण (Photosynthesis) में ऑक्सीजन के निकास को दर्शाता ।

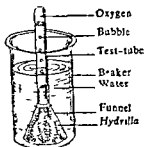
9/12/86  
सामग्री—बीकर, कीप, परखनलि, जलीय पौधे जैसे हाइड्रिला (Hydrilla) या वैलिमनेरिया (Vallisneria) ।

सिद्धान्त—पौधे की परांहरित युक्त कोशिका प्रकाश की उपस्थिति में कार्बन डाइ-ऑक्साइड व पानी द्वारा कार्बोहाइड्रेट बनाती है। इस क्रिया में ऑक्सीजन गैस उपजात के रूप में निकलती है। इसका एक भाग बाहरी हवा में विसर्जित हो जाता है और एक भाग श्वसन में काम आता है। पौधों द्वारा निम्नोक्त ऑक्सीजन तथा

प्राप्त की हुई कार्बन डाइऑक्साइड के (जैसे  $\frac{O_2}{CO_2}$ ) अनुपात को

प्रकाश संश्लेषण अनुपात (Photosynthetic ratio) कहते हैं।

उपकरण—एक पानी से भर बीकर में जलीय पौधे की कुछ शाखाएँ रखकर उन्हें काच की उल्टी कीप द्वारा ढक दिया जाता है। कीप के ऊपर वाले सिरे पर एक पानी से भरी परखनली को उल्टा रख दिया है। सम्पूर्ण उपकरण को प्रकाश में रखा है।



प्रकाश संश्लेषण में ऑक्सीजन का निकलना ।

निरीक्षण—कुछ समय पश्चात् परखनलि में गैस के बुलबुले उठते हुए दिखाई देने हैं, जो जलीय पौधे के तने से आ रहे हैं। गैस की अधिक मात्रा इकट्ठी करने के लिए सम्पूर्ण उपकरण को कुछ घण्टे प्रकाश में रखा रहने देते हैं।

परीक्षण—मावधानी पूर्वक परखनली को हटाकर उसमें जलती हुई तीली को ले जाओ तो वह तीव्र गति में जलती रहेगी। यह इस बात को सिद्ध करता है कि एकत्रित गैस ऑक्सीजन ही है।

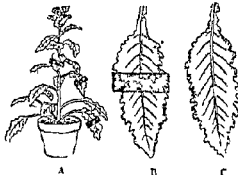
**निष्कर्ष**—परीक्षण करने पर यह सिद्ध होता है कि जो गैस परपलनलि में एकत्रित हुई थी, वह ऑक्सीजन गैस है जो कि एक पौधे द्वारा प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया में उत्पन्न हुई थी। इस प्रकार पौधे प्रकाश संश्लेषण की क्रिया में कार्बन डाइ-ऑक्साइड ग्रहण करते हैं एवं ऑक्सीजन निकालते हैं।

**सावधानियाँ**

1. पौधे का अन्तिम सिरे पानी में रखना चाहिये।
2. जलीय पौधे के बड़े हुए सिरे ऊपर की ओर होने चाहिये।
3. सम्पूर्ण उपकरण को प्रकाश में रखना चाहिये।
4. परीक्षण करते समय परपलनली को ध्यानपूर्वक हटाना चाहिए।

**अभ्यास** 11 प्रकाश संश्लेषण में प्रकाश की आवश्यकता को दर्शाना।

**सामग्री**—दो स्लाइड, तीव्र वृद्धि से बढ़ता हुआ पौधा, आयोडिन का विलयन, सूदमदर्शी, काला कागज या गेनांग प्रकाश स्थान (Ganong's Light Screen)



प्रकाश में रखा पत्ती जिसका कुछ पत्ती मड़ परीक्षण  
हुआ पौधा। भाग काले कागज के बाद।  
में रखा हुआ है।

**सिद्धान्त**—प्रायः हरे पौधे प्रकाश की अनुपस्थिति में नहीं उग सकते, क्योंकि प्रकाश के बिना प्रकाश संश्लेषण क्रिया नहीं होती, इसलिये प्रकाश बहुत आवश्यक है।

**उपकरण—**पौधे की दो या तीन पत्तियों पर काला कागज लपेट रखा है जिससे कि प्रकाश ढके हुए भागों पर नहीं गिर सके तथा दूसरे भागों पर प्रकाश पूर्णरूप से गिर सके । इस प्रकार के पौधे को प्रकाश में दो या तीन घण्टे रख दिया । तत्पश्चात् आशिक ढकी हुई पत्तियों का मण्ड के लिए परीक्षण किया ।

**निरीक्षण—**कुछ समय पश्चात् आशिक ढकी हुई पत्तियों का आयोडीन की घोल द्वारा मण्ड परीक्षण किया । पत्ती का ढका हुआ भाग पीले भूरे रंग का है तथा प्रकाश वाला भाग नीले काले रंग का है ।

**निष्कर्ष—**पत्ती का प्रकाशित भाग जो नीले काले रंग का है वह मण्ड की उपस्थिति को दर्शाता है जो प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया में बनी थी ।

### सावधानियाँ

- 1 पौधे को अन्धेरे में रखकर पत्तियाँ मण्ड रहित कर लेनी चाहिये ।
- 2 पत्ती के भाग को काले कागज से इस प्रकार ढकें कि ढके हुए भाग पर प्रकाश नहीं पहुँचे ।



**अभ्यास 12.** प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया में पर्णहरित को आवश्यकता को दर्शाना ।

**सामग्री**—क्रोटन (Croton) की चितकवरी पत्ती, मायोडीन का विलयन, चिमटी ।

**सिद्धान्त**—पर्णहरित एक ऐसा पदार्थ है जो प्रकाश की किरणों को शोषित कर, जीवद्रव्य को प्रकाश-संश्लेषण की रासायनिक क्रिया करने के लिए ऊर्जा प्रदान करता है ।

**उपकरण**—एक चितकवरी पत्ती लें, जो कि सुबह से प्रकाश में थी । इस पत्ती का चित्र बनायें जिसमें पत्ती के हरे भागों को दर्शाये । पत्ती का मध्य परीक्षण क्रिया । तत्पश्चात् इसका एक दूसरा चित्र बनाया जिसमें इसके नीले रंग के भागों को दर्शाया गया ।



A—चितकवरी पत्ती ।

B—वही पत्ती मध्य परीक्षण के बाद ।

**निरीक्षण**—दोनों चित्रों की तुलना करने से यह सिद्ध होता है कि पत्ती के A चित्र में जो भाग हरे थे, वे मध्य परीक्षण के पश्चात् नीले हो गये हैं । पत्ती के सफेद या दूमरे रंग के भाग वैसे ही हैं ।

**निष्कर्ष**—पत्ती के हरे भागों में मध्य की उपस्थिति यह सम्बोधित करती है कि पर्णहरित प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया के लिए अति आवश्यक है ।

- सावधानियाँ**—1. पत्ती चितकवरी (Variegated) होनी चाहिये ।  
2. पौधे को पूर्ण प्रकाश में रखना चाहिये ।



**सूच्यास ५३. प्रकाश-सश्लेषण मे कार्बन-डाई-ऑक्साइड की आवश्यकता को दर्शाना ।**

**सामग्री**—चौड़े मुह की बोतल, कॉर्क, बीकर, पोटेशियम हाइड्रॉक्साइड का विलयन, गमले में लम्बी पत्ती का पौधा ।

**सिद्धांत**—कार्बन डाई ऑक्साइड की अनुपस्थिति में प्रकाश-सश्लेषण की क्रिया नहीं हो सकती, क्योंकि यह पौधों के लिए कार्बन का मुख्य स्रोत है । सूखे पौधे में कार्बन की मात्रा लगभग पचास प्रतिशत होती है ।

**उपकरण**—एक चौड़े मुह की बोतल में कॉर्क लगा हुआ है जो कि बीच से दो बराबर भागों में बटा हुआ है । इस बोतल में कास्टिक पोटैश का गाढ़ा घोल भरा हुआ है । कॉर्क के बीच में एक पत्ती लगी हुई है जिसका अग्र सिरा बोतल में तथा शेष आधा भाग बाहर है । यह पत्ती उस पौधे की लेते हैं जो दो या तीन दिन तक अन्धेरे में रखा गया हो जिससे कि पत्तियाँ मड रहित हो जावें । बोतल की कॉर्क पर बेसलीन लगा हुआ है । सम्पूर्ण उपकरण घूप में रख दिया है ।



माल (Moll's) का आधो पत्ती वाला प्रयोग ।

A—प्रयोग, B—वाहन से निकाली गई पत्ती मड परीक्षण के बाद ।

**निरीक्षण**—चार या पांच घण्टे पश्चात् पत्ती को निकाल कर उसमें मड की उपस्थिति का परीक्षण किया (जैसा कि प्रयोग 11 में है) पराक्षण करने पर ज्ञात जाता है कि पत्ती का वह भाग जो बोतल के बाहर था, नीला हो गया है ।

निकर्षण—बोतल के भीतर की कार्बन डाई-ऑक्साइड की पोटाश के विलयन में सोख लिया है। इसलिए पत्ती का जो भाग बोतल के भीतर था वह कार्बन डाई-ऑक्साइड से वंचित रहा, इसलिए वह मड़ नहीं बना सका। इससे यह सिद्ध होता है कि जब कार्बन डाई-ऑक्साइड नहीं मिलती तब पौधे मड़ नहीं बना सकते अर्थात् कार्बन डाई-ऑक्साइड की अनुपस्थिति में प्रकाश-संश्लेषण की क्रिया नहीं हो सकती।

सावधानियाँ—1 पत्ती मड़ रहित होनी चाहिये।

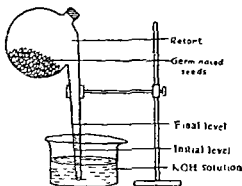
2. कार्क को वेसलीन लगाकर वापरोष्क कर देना चाहिए।

**अभ्यास 14—**श्वसन क्रिया में कार्बनडाई-ऑक्साइड के निकास को दर्शाना ।

**सामग्री—**रिटॉर्ट कांच की नलिका सहित (Retort glass tube), कास्टिक पोटेश का घोल, भ्रुकुरित बीज, स्टैंड ।

**सिद्धान्त—**ऑक्सी श्वसन में पादप ऑक्सीजन ग्रहण करते हैं तथा कार्बन डाई-ऑक्साइड छोड़ते हैं ।

**उपकरण—**भ्रुकुरित बीज रिटॉर्ट में रखे हुए हैं तथा इसकी नलिका बीकर में रखे कास्टिक-पोटेश के घोल में डूबी हुई है । रिटॉर्ट तथा नलिका, स्टैंड की सहायता से सीधी खड़ी हुई है ।



ऑक्सी-श्वसन में कार्बन डाई-ऑक्साइड निकलने का प्रदर्शन ।

**निरीक्षण—**कांच की नलिका में कास्टिक पोटेश के घोल की प्रारम्भिक स्तह नोट कर ली । कुछ समय पश्चात् घोल की स्तह ऊपर चढ़ गई है ।

**निष्कर्ष—**ऑक्सीश्वसन (Aerobic respiration) में रिटॉर्ट की ऑक्सीजन कम आती है तथा कार्बन डाई-ऑक्साइड निकलती है, जो कि कास्टिक पोटेश के घोल द्वारा शोषित कर ली जाती है । अर्थात् नलिका में घोल का तल ऊपर चढ़ जाता है ।

**सावधानियाँ—**1. उपकरण वायुरोधक होना चाहिये ।

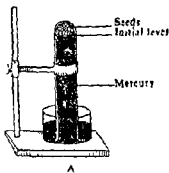
2. नलिका का अन्तिम सिरा कास्टिक पोटेश के घोल में रखना चाहिये ।

### अभ्यास 15. अनॉक्सीय श्वसन (Anaerobic respiration) को दर्शाना ।

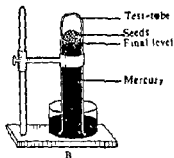
**सामग्री**—मटर या चने के अक्रुरित बीज, पारा, दो डिस्क, दो परखनलिकाएँ दो स्टैंड ।

**सिद्धान्त**—यहुत से पोषे अॉक्सीजन की अनुपस्थिति में भी श्वसन करते हैं तथा कार्बन डाई-ऑक्साइड देते हैं जो कि ऊतको के पदार्थों व दूसरे पदार्थों के बीच अॉक्सीजन के अत प्रन्तर, परिवर्तन द्वारा दी जाती है ।

**उपकरण**—परखनलि की पारे से भरकर एक पारे से भरी प्याली में स्टैंड की सहायता से उलट कर सीधा खड़ा कर दिया है । चने के कुछ अक्रुरित बीज छिलका उतार कर बिमट्टी की सहायता से परखनलि में इस प्रकार से छोड़े कि ये उसके अन्द सिरे तक पहुँच जायें ।



A



B

A—प्रारम्भिक अवस्था ।

B—दो दिन के बाद की अवस्था ।

**निरीक्षण**—बीबीस या अठतालीस घंटों के बाद देखने से जात होता है कि पारे की सतह मेंस के उत्पन्न होने से नीचे उतर आई है । अब एक मुडी भनिका द्वारा कास्टिक पोटाश के घोल को परखनलिका में इस प्रकार डालें कि यह पारे की सतह पर पहुँच जाय । तत्पश्चात् पाग फिर से ऊपर चढ़ जाता है ।

निष्कर्ष—कान्स्टिक पोटाश के घोल को परखनलिका में डालने से पारे के तल का ऊपर बढ़ना सिद्ध करता है, कि गैस कार्बन डायऑक्साइड है, क्योंकि कान्स्टिक पोटाश का घोल कार्बन डायऑक्साइड को सोस लेता है जो कि अकृषित बीजों द्वारा ऑक्सीजन रहित अवस्था में निम्नोक्त हुई थी। अतः इस प्रयोग से यह सिद्ध होता है कि ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में भी श्वसन क्रिया होने से कार्बन डायऑक्साइड का विकास होता है।

---

अभ्यास-१६-१

अभ्यास 16. गैनाग रेसपाइरोमीटर द्वारा श्वसन गुणांक निकालना ।

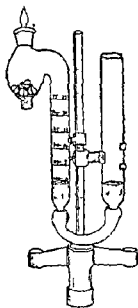
सामग्री—गैनाग रेसपाइरोमीटर, अकुरित बीज, पारा इत्यादि ।

सिद्धान्त—श्वसन गुणांक कार्बन डाई-ऑक्साइड के निकास तथा ऑक्सीजन

के उपभोग का अनुपात है जैसे  $\frac{CO_2}{O_2} = R. Q$  (Respiratory

quotient) । शक्कर का श्वसन गुणांक 1 होता है तथा वसा का 1 से कम होता है ।

उपकरण—अकुरित बीजों को रेसपाइरोमीटर के बल्ब में रख देते हैं तत्पश्चात् बल्ब की घीवा पर स्टॉपर (Stopper) इस प्रकार रख देते हैं कि उसके छिद्र घीवा के छिद्र के सम्मुख होते हैं । रबर की नलिका में पारा भर कर दोनों काच नलिकाओं में पारे की सतह बराबर कर देते हैं । स्टॉपर को घुमाकर उपकरण को वायुरोद्धक कर देते हैं ।



गैनाग का रेसपाइरोमीटर ।

परीक्षण—परीक्षण के आरम्भ में पारे का स्तर नोट कर लेते हैं । कुछ समय पश्चात् पारे का स्तर फिर नोट कर लेते हैं ।

**निष्कर्ष**—अगर पारे का स्तर आरम्भ में तथा बाद में समान होता है तो यह प्रदर्शित करता है कि उत्पन्न हुई कार्बन डाई-ऑक्साइड की मात्रा उपभोग ऑक्सीजन की मात्रा के बराबर है। इस स्थिति में श्वसन गुणांक 1 होता है। अगर पारे की सतह कम हो जाती है तब कार्बन डाई-ऑक्साइड की मात्रा ऑक्सीजन की मात्रा से अधिक है। इस कारण श्वसन गुणांक 1 से अधिक है। यदि पारे की सतह ऊपर उठ जाती है तो निर्मुक्त कार्बन डाई-ऑक्साइड की मात्रा उपभोग की गई ऑक्सीजन की मात्रा से कम है इसलिए इस स्थिति में श्वसन गुणांक 1 से कम होगा।

#### सावधानियाँ

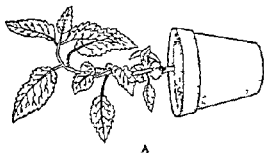
- 1 उपकरण वायुरोधक होना चाहिए।
- 2 अकुरित बीजों के अतिरिक्त और भी श्वसन पदार्थ उपयोग में लिए जा सकते हैं।



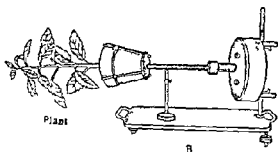
अभ्यास 17. क्लिनास्टैट (clinostat) द्वारा भूम्यावर्तन गति (Geotropic movement) को दर्शाना ।

सामग्री—क्लिनास्टैट (Clinostat), गमले में लगे हुए पौधे ।

सिद्धान्त—गुरुत्व वह बल है जो प्रत्येक वस्तु को पृथ्वी के केन्द्र की ओर आकर्षित करता है । यह एक प्रकार का उत्तेजक (Stimulus) है । गुरुत्वाकर्षण शक्ति के प्रभाव से पौधों के घर्षण म जो शक्ति होता है, उसे भूम्यावतना (Geotropism) कहते हैं ।



A



Plant

B

A—गमले में पौधा । B—गमले में क्लिनास्टैट पर पौधा ।

उपकरण—दो तीव्रता से वृद्धि करते हुए तथा गमले में लगे पौधे, अंधेरे कमरे में रखे (जिससे उन पर प्रकाश का प्रभाव न पड़े) । एक गमले में लगे पौधे को क्षैतिज दशा में क्लिनास्टैट की प्लेट में बाँध दिया है (चित्र B) तथा इसे घीरे-घीरे घूमने दिया जाता है । दूसरे गमले में लगे पौधे को क्षैतिज स्थिति में मेज पर नियंत्रण के लिए रखा है (A) ।



**निरीक्षण**—क्लिनोस्टैट पर लगे हुए पौधे का स्तम्भ क्षैतिज दिशा में वृद्धि कर रहा है। नियन्त्रण वाले पौधे का स्तम्भ वृद्धि करते हुए ऊपर की ओर मुड़ गया।

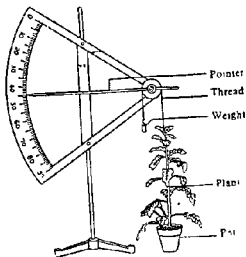
**निष्कर्ष**—क्लिनोस्टैट पर लगे हुए पौधे के स्तम्भ पर चारों ओर से गुरुत्व का बल लग रहा है, इस कारण स्तम्भ का, ऊपर की ओर कोई मुड़ाव नहीं है। जबकि एक ओर प्रभाव पड़ने के कारण, नियन्त्रण पौधे का प्ररोह ऊपर की ओर मुड़ गया है। इस प्रकार यह भूम्यावर्तन (Geotropic) गति को प्रदर्शित करता है।

अभ्यास 18. आर्क-श्रोवजंनोमीटर (Arc auxanometer) द्वारा पौधे की वृद्धि को मापना। 16/12/88

सागरी—आर्क-श्रोवजंनोमीटर, गमले में लगा हुआ तीव्रता से उमता हुआ पौधा, घागा, बाट ।

सिद्धान्त—पौधे में होने वाली वृद्धि अनेक उपापचय क्रियाओं के परिणाम स्वरूप होती है। इसके फलस्वरूप पौधे का माप, भार तथा आकार स्थाई तथा अपरिवर्तनीय रूप से बढ जाता है।

उपकरण—श्रोवजंनोमीटर एक सरल उपकरण है, जिसके द्वारा पौधे की वृद्धि नापी जाती है। रेशम का धागा पौधे के वृद्धि अक्षक



आर्क-श्रोवजंनोमीटर ।

(growing tip) से बाँध कर घिरी के ऊपर से ले जाया जाता है। घिरी के बीच में एक लम्बा पॉइन्टर (pointer) है, जो कि अंकित स्केल पर चलता है। घागे के दूसरे सिरे पर एक छोटा भार बधा हुआ है, ताकि घागा तना हुआ रहे। पॉइन्टर का पाठ्यांक ले लेते हैं। सम्पूर्ण उपकरण को दो या तीन दिन तक इसी अवस्था में छोड़ देते हैं।

निरीक्षण—देखने से विदिन होता है कि पाइन्टर नीचे की ओर चला गया है और भार भी, पाइन्टर का दूसरा पाठ्यांक लिया और इसमें से पहिले वाले पाठ्यांक को घटाकर अन्तर मान्युम कर लेते हैं ।

निष्कर्ष—वृद्धि से स्तम्भ लम्बा होता है और भार के कारण छाया नीचे की ओर आता है । इस क्रिया में पाइन्टर जितना घूमता है, वह दूरी पैमाने पर नोट कर ली जाती है । इस प्रकार ग्रार्क-प्रोक्जैनोमीटर द्वारा वृद्धि, कई गुना बढ़ाकर नाप ली जाती है ।